10.

MEMORIA

REDACTADA

POR D. EMILIO MARQUEZ VILLARROEL,

Catedrático de Mecánica Industrial
de la Escuela Industrial Sevillana, de Mecánica Racional
de la facultad de Ciencias de la Universidad literaria, Secretario
de la citada Escuela y comisionado para formar parte
de la seccion de estudios de España

EN LA

EXPOSICION UNIVERSAL DE LÓNDRES,

POR EL

EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA.

IMPRESO POR ÓRDEN DEL MISMO.

SEVILLA.
LA ANDALUCIA.
1863.

MEMORIA

SOBRE

LA EXPOSICION DE LÓNDRES.

MEMORIA

REDACTADA

POR D. EMILIO MARQUEZ VILLARROEL,

Catedrático de Mecánica Industrial
de la Escuela Industrial Sevillana, de Mecánica Racional
de la facultad de Ciencias de la Universidad literaria, Secretario
de la citada Escuela y comisionado para formar parte
de la seccion de estudios de España

EN LA

EXPOSICION UNIVERSAL DE LÓNDRES,

POR EL

EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE SEVILLA.

IMPRESO POR ÓRDEN DEL MISMO.

SEVILLA.
LA ANDALUCIA.
1863.

Sevilla:—Imprenta de La Andalucia, Tetuan y Catalanes 4 y Monsalves 29.—1862.

PRÓLOGO.

Grande es la importancia del estudio que ha sido encomendado á los comisionados que varias de las provincias de España han enviado á la exposicion que últimamente tuvo lugar en Lóndres. Muchos de ellos han ido á estudiar alguna industria determinada; otros las agrupadas bajo los nombres genéricos de industrias químicas ó mecánicas, artes de construccion, material de ferro-carriles, etc., etc.; todos han tropezado con dificultades á veces insuperables para llenar cumplidamente su cometido, entre las cuales citaremos:

Primera. La inmensa cantidad de objetos aglomerados en el local de la exposicion y la dificultad de encontrar los que determinadamente se buscaban, encontrándose distribuidos por naciones y esparcidos en aquel inmenso edificio.

Segunda. Las molestias que ocasiona la extraordinaria concurrencia de visitantes que impide las más veces fijarse y examinar detenidamente los objetos.

Y Tercera. La prohibicion absoluta de copiar y tomar notas ante los expuestos, y mucho menos tocarlos y registrarlos como es preciso para un estudio concienzudo.

Pero si todas estas dificultades, y algunas otras que no enumeramos por no ser difusos, se han opuesto á que la generalidad de los comisionados pueda hacer un exámen tan profundo como deseáran, una superior á todas ellas tenia que vencer el encargado por el excelentísimo Ayuntamiento de Sevilla, para estudiar los objetos relacionados con las industrias establecidas en esta poblacion. Los conocimientos de ningun hombre, por vastos que quieran suponerse, no serian suficientes para llenar cumplidamente esta mision, mucho ménos los nuestros escasos y limitados; pero tratando de suplir con el buen deseo la falta de aquellos, procuraremos resumir cuanto de notable hemos encontrado en la exposicion y pueda ser aplicable á esta Ciudad, encomendando nuestro trabajo á la consideracion del excelentísimo Ayuntamiento y á la benignidad del público. Antes debemos advertir á nuestros lectores que las inmensas atenciones que pesan en la actualidad sobre el Municipio Sevillano, han obligado á esta Corporacion á votar una

cantidad relativamente pequeña para la impresion de esta Memoria, á pesar de los buenos deseos que le animan por la prosperidad de esta poblacion; y que en su consecuencia nos hemos visto precisados á retirar muchos de los artículos que teníamos escritos, (en particular los que necesitaban láminas para esplicar bien los objetos descritos), para hacer compatible la publicacion de esta Memoria con la cantidad destinada al efecto.

La Comision Real inglesa ha agrupado los productos exhibidos en cuarenta clases distintas, cuya enumeracion se encuentra á continuacion. El tiempo de que podemos disponer y las dimensiones de una obra de esta especie, no nos permiten seguir clase por clase el estudio de los objetos presentados. Hemos por lo tanto agrupado en tres secciones cuanto creemos digno de llamar la atencion de los industriales sevillanos, evitando en lo posible las consideraciones puramente científicas que no estarian al alcance de la generalidad de los lectores. En la primera seccion trataremos de aquellos cuerpos que pueden tener importancia en Sevilla, ya en las industrias establecidas, ó en otras á que pudieran dar lugar. Esta seccion abrazará las cuatro primeras clases del catálogo oficial, y no nos ocuparemos en ella de la metalúrgia por no hallarse esta industria establecida en el casco de nuestra poblacion.

En la segunda trataremos de algunos puntos que se refieren á la mecánica.

En la tercera nos ocuparemos de las máquinas agrícolas.

Hemos hecho preceder la parte facultativa de una introduccion, en la cual damos una idea del edificio y de su distribucion, acompañándola de un plano para que nuestros lectores puedan formar un juicio aproximado de la grandeza é inmensidad de este gran certámen de la industria é inteligencia humana.

Algunos estados que van al fin de esta obra, podrán ser útiles al público para averiguar la direccion de los expositores citados en el transcurso de ella, ó como datos estadísticos.

CLASIFICACION *adoptada por la comision inglesa para el agrupamiento de productos industriales y obras de artes.*

Clase 1.ª Productos de las minas, canteras y fábricas metalúrgicas.
— 2.ª Productos químicos y farmacéuticos; objetos de perfumería.
— 3.ª Productos agrícolas y alimenticios, (de fácil conservacion).—
1.ª division: productos obtenidos en fábricas distintas de las explotaciones rurales.
2.ª division: productos obtenidos en explotaciones rurales ó en fábricas que les están unidas.
— 4.ª Materias orgánicas no alimenticias.
— 5.ª Material de caminos de hierro.
— 6.ª Carruajes de vias ordinarias.
— 7.ª Máquinas y herramientas empleadas en manufacturas.
— 8.ª Máquinas en general.
— 9.ª Máquinas é instrumentos agrícolas.
— 10. Construcciones civiles.
— 11. Armas y material de guerra.
— 12. Material de marina.
— 13. Instrumentos de precision.

Clase 14. Aparatos y pruebas fotográficas.
— 15. Obras de relojería.
— 16. Instrumentos de música.
— 17. Aparatos é instrumentos de cirugia, higiene y medicina.
— 18. Hilados y tejidos de algodon.
— 19. Hilados y tejidos de lino y cáñamo.
— 20. Tejidos de seda.
— 21. Hilados y tejidos de lana pura ó mezclada.
— 22. Tapicería.
— 23. Tintoreria é impresion de tejidos.
— 24. Blondas, encages y bordados.
— 25. Pieles sobadas al natural, plumas y pelos.
— 26. Cueros y objetos de guarnicionero.
— 27. Objetos de vestir.
— 28. Papeleteria, objetos de impresion y encuadernacion, obras impresas.
— 29. Material de enseñanza elemental.
— 30. Objetos de mueblaje y decoracion de habitaciones.
— 31. Quincallería, objetos artísticos de bronce y otras obras de metales comunes.
— 32. Cuchillería y utensilios de acero.
— 33. Obras de platería, bisutería y joyería.
— 34. Cristalería.
— 35. Objetos de cerámica.
— 36. Objetos de viaje, toilette y dibujos industriales.
— 37. Dibujos y grabados de arquitectura.
— 38. Pinturas, acuarelas y dibujos al lápiz ó pluma.
— 39. Esculturas.
— 40. Grabados y litografías.

INTRODUCCION.

Ningun edificio de nuestros tiempos modernos ha excitado la crítica tanto seguramente como el construido en Kensington para recibir los productos de la industria universal; y es que en la mente de todo el mundo estaba, que el santuario de las artes y la industria, que el templo que iba á encerrar las maravillas del orbe entero, que el palacio donde habian de ostentarse las galas del génio, el fruto de las meditaciones del sábio y del sudor del trabajador, los resultados, en fin, de la actividad humana, habia de ser digno bajo todos conceptos de la grandiosidad del objeto á que se le destinaba y de la nacion que brindaba hospitalidad á los productos de todas las demás. Los que habian contemplado el fantástico palacio de cristal que sirviera de albergue el año de mil ochocientos cincuenta y uno á las obras de la industria; los que tenian noticia de las bellas y elegantes proporciones de aquella aérea construccion, esperaban con fundamento que el nuevo palacio sobrepujára al antiguo, y fuera una de esas raras concepciones del génio que asombran á las generaciones por el atrevimiento en la construccion, por la esbeltez en las formas y la admirable combinacion de las líneas.

El palacio erigido en Kensington para la exposicion que últimamente ha tenido lugar en Lóndres, ha llenado cumplidamente los múltiples objetos á que se le destinaba; únicamente podemos decir que á la utilidad se ha sacrificado la belleza, principalmente en el exterior; de ahí la mala impresion que uno siente la primera vez que lo contempla, de ahí el haberse ensañado la crítica con sus constructores. La imaginacion crea formas extraordinarias, no bien definidas las más veces, para representarnos los objetos que no conocemos, dignos de la mision que han de llenar, y cuán raro es no sufrir una decepcion cuando despues los contemplamos en su realidad despojados de las galas con que los adornó nuestra fantasía!

Ya lo hemos dicho; la primera impresion al encontrarse frente del palacio de la exposicion es desagradable. Aquella inmensa fachada de ladrillo amarillento sin adorno alguno, cuya uniformidad está únicamente interrumpida por grandes arcos formados de pilares salientes en el muro; aquellas colosales pero mal proporcionadas cúpulas de cristal con su color ce-

niciento; la escasez de ventanas y huecos; el color, la atmósfera, todo previene desfavorablemente á los extrangeros.

Pero esta idea, esta mala impresion, desaparece en el momento de penetrar en el grandioso recinto, dejando lugar á la admiracion, al entusiasmo, se encuentra uno fascinado ante la brillante perspectiva que á sus ojos se presenta. Entrando sobre todo por la gran nave central, cuánta riqueza, qué armonia de colores, qué bella combinacion de luces, qué ingenioso medio de reunir las cúpulas con la nave; aquellas inmensas claraboyas de cristales de color; aquel enorme reloj cuya aguja marchando á grandes pasos parece que nos hace caminar más rápidamente á nuestro fin; aquella muchedumbre que os atruena con su ruido, que os empuja, que os arrastra; las notas de millares de órganos y otros instrumentos que llegan confundidos á vuestro oido con palabras de todos los idiomas, la variedad de trages, todo, en fin, os hará creer bajo el influjo de un sueño, víctima de una ilusion.

Levantad la vista y vuestro asombro crecerá al encontraros aquellos colosales letreros, que os traen el pensamiento de Dios en medio de una fiesta de la industria; porque nosotros no estamos acostumbrados á esas invitaciones á elevar el espíritu sobre el espectáculo que tenemos á la vista para pensar en los esplendores divinos. *Dios y mi derecho* es el lema que se lee alrededor de las armas de Inglaterra; *Dios y el libre cambio* seria la divisa del palacio de Kensington, reasumiendo en dos palabras todas las inscripciones que allí se han puesto.

Subiendo las escaleras, se encuentra uno en las galerias superiores que dominan una buena parte de la exposicion; la perspectiva es encantadora; todos los bienes con que la mirada de Dios ha llenado la tierra, y que la inteligencia del hombre ha transformado y convertido á su voluntad, se encuentran al alcance de nuestras miradas; un hormiguero humano se agita en derredor admirando su obra; el espíritu se siente sobrecogido al contemplar al hombre tan pequeño y tan variada y grande la obra.

No nos sentimos con fuerzas suficientes para dar una descripcion, una idea de aquel conjunto; es una tarea que nos arredra y que dejamos para escritores más fáciles y más acostumbrados que nosotros á transmitir al público sus impresiones; nos contentaremos, pues, con hacer una árida descripcion del edificio consignando sus principales dimensiones, y si nuestros lectores consultan el plano que acompaña á esta Memoria, podrán formarse una idea aproximada del palacio de Kensington.

Ladrillos, madera, cristal y hierro, son los principales materiales empleados en su construccion. Su forma exterior es la de un rectángulo, y paralelamente á los lados mayores hay una gran nave en el interior de doscientos cuarenta y cuatro metros de longitud, atravesada en sus extremos por dos galerias de ciento noventa y cuatro metros cada una, presentando la nave y las dos galerias la figura de una H cuyo trazo transversal es muy prolongado. En cada extremo de la gran nave se levanta una cúpula en la interseccion de aquella con las galerías. La fachada principal que dá á Cromwell-Road está ocupada por las galerías de pinturas en su piso superior, y los costados han sido prolongados por grandes barracas de madera, llamadas *anéxes*, que dejan en medio á los jardines de la Real Sociedad de Horticultura.

La nave y galerías de los costados, que podríamos llamar principales,

tienen treinta y un metros de elevacion y veintiseis de anchura; sobre ellas se extiende una galería que recorriendo toda la parte superior y las cuatro fachadas, y atravesando además el local en diversos sitios, deja entre estos cruceros una especie de pátios cubiertos. Esta galería superior si estuviera rectificada, presentaría una longitud de media legua próximamente, teniendo en unas partes quince metros de anchura y en otras ocho nada más.

Al Norte de la gran nave hay tres pátios rectangulares, y al Sur otros tres más grandes que los primeros; unos y otros están cubiertos con monteras de cristal, por el mismo sistema empleado en el palacio de Sydhernam.

Todas estas galerías y pisos interiores están sostenidos por mil ciento cincuenta y tres columnas de hierro, unas de seccion cuadrada, otras redondas, que puestas punta con punta en línea recta medirian una longitud de más de dos leguas. El hierro ha contribuido además en la construccion de este edificio con más de cuatro mil toneladas empleadas en barandillas, cañerías, canalones, vigas armadas, cerchas, etc., y otras mil gastadas en las armaduras de las cúpulas y columnas que las sostienen. Estas cúpulas son de cristal y pueden considerarse como la construccion más atrevida y colosal que hasta el dia se haya llevado á cabo en su género; tienen setenta y seis metros de elevacion, por cuarenta y nueve de diámetro. Para que nuestros lectores puedan juzgar de estas dimensiones, vamos á citar las de algunos edificios notables, con los cuales se establecerá fácilmente la comparacion. La cúpula del Panteon de París tiene desde su arranque 44 metros de diámetro por 22 de altura; la de los antiguos baños de Caracalla tenia 34 metros de diámetro; la de Brunelleschi, en Florencia, tiene 40,5 m. de elevacion por 43 de diámetro; la cúpula de San Pedro en Roma mide 48 metros de diámetro y se eleva á 80 ms. sobre su plinto externo. La cúpula de San Pablo en Lóndres tiene 34 metros de diámetro y 66 ms. de altura; finalmente, la Giralda de Sevilla se eleva á una altura de 92 metros próximamente. El piso cubierto por estas inmensas cúpulas está algo más elevado que el resto del edificio, formando un polígono regular de diez y seis lados, al cual se sube por elegantes y cómodas escalinatas. Desde estas especies de mesetas se domina la gran nave central y las galerías de los costados y se goza de una hermosa perspectiva.

Los *anéxes* situados al Este y Oeste, están destinados á la exposicion de las máquinas en movimiento, de las agrícolas y de las primeras materias, y aumentan considerablemente la extension del edificio. El del Oeste tiene 298 metros de largo, con una anchura que en unos sitios es de 61 m. y en otros de 46 ms. nada más; este es el ocupado por las máquinas en movimiento. El *anéxe* del Este es algo más corto y una gran parte de él forma un pátio cubierto con una montera de cristal.

La armadura de estos anéxes está formada por piezas curvas de madera de muy pequeña seccion, segun el sistema descrito por *Philibert de l'Orme* en su libro titulado *Nuevas invenciones para edificar bien y barato*. Este sistema está aplicado en la exposicion con rara habilidad y excesiva economía, si bien en la gran nave central ha habido necesidad de reforzar la armazon de hierro, que sin duda estaba mal contraventeada, por tirantes en forma de cruz de San Andrés, que cortan la abertura de las galerías de una manera fea é incómoda para los expositores.

La parte de la exposicion que indudablemente ha sido construida de

una manera más permanente, es la destinada á las pinturas. Las galerías donde estas se encontraban, llenan cumplidamente su objeto bajo todos conceptos. Se extiendien todo á lo largo de la fachada que dá á Cromwell-Road, que como ántes hemos dicho, forma una série monótona de inmensos arcos y falsas ventanas. La entrada de estas galerías por este lado la forman tres arcos de diez y seis metros de elevacion y seis de luz, estribando sobre pilares decorados con columnas. Al penetrar por estos arcos se encuentra el público en un inmenso vestíbulo que conduce á las galerías y pátios de la Industria; una ancha escalera á cada lado comunica con las galerías de pintura, parte de las cuales se destinan en lo sucesivo á la Sociedad de las Artes.

El proyecto del edificio fué trazado por el capitan Fowke, habiendo sido construido por contrata hecha á los señores Kelk y Lúcas. Las cúpulas fueron ejecutadas por la compañia de obras de hierro del Támesis. A pesar de que la extension superficial del palacio fuera próximamente de cien mil metros cuadrados, este terreno ha sido insuficiente para satisfacer las demandas hechas por los expositores de varias naciones. La Inglaterra se reservó desde luego la mitad del edificio, y aun así han tenido que limitar sus envios de objetos muchos fabricantes, absteniéndose otros de presentar los suyos por falta de local. Las demás naciones han conseguido mayor ó menor extension para sus expositores, segun su influencia y la oportunidad con que lo han pedido. Es innegable que España ha sido una de las que peor libradas han salido en este asunto; los objetos que constituian la exposicion española se hallaban hacinados, por decirlo así, habiéndose procedido con muy poca discrecion en su colocacion. Tanto se ha dicho, con sobrada justicia, sobre este asunto, y tanto se ha anatematizado la falta de inteligencia que ha presidido en el departamento español, que no queremos insistir más sobre ello; basta está sencilla protesta de nuestra parte contra el papel que se ha hecho representar á España en esta ocasion. Sin la loza de Pickman y compañía, los aceros de Zuloaga, los arneses del señor Dorado, de Valladolid, los relojes de Losada y los productos de las fábricas militares, España no hubiera dado señales de poseer ninguna de las grandes industrias que caracterizan en el dia á los paises civilizados; por eso es tanto más censurable el retraimiento de los industriales españoles, cuanto que en aquel sitio iba el mundo entero á juzgar del estado de prosperidad y adelanto de nuestra nacion, y debieron haberse esforzado todos para presentarle á la altura en que se encuentra, y en el lugar que la corresponde.

Vamos á terminar esta introduccion dando á conocer algunos datos estadísticos relativos á los gastos ocasionados en esta exposicion y el número de personas que la han visitado; presentando al mismo tiempo los resultados de la de 1851 para que puedan ser comparados.

Ambas exposiciones han estado abiertas sensiblemente el mismo tiempo, es decir, desde el 1.º de Mayo hasta el 11 de Octubre la de 1851, habiéndose prorogado la entrada algunos dias más, pero gratuitamente; otro tanto ha pasado con la actual, resultando un total de ciento cuarenta y un dias de exposicion, deduciendo los domingos de las veinticuatro semanas que han estado abiertas una y otra. Los precios diarios de admision han sido tambien próximamente los mismos que en 1851, aunque en la última ha habido unos cuantos dias en que la entrada era más cara que en la primera.

El resultado de los sumarios semanales comparativos sobre el numero de visitantes en 1851 y 1862 dá los siguientes totales desde 1.° de Mayo hasta 11 de Octubre, último dia de admision mediante pago en la primera.

1851.		1862.	
Número de abonados por toda la temporada. . .	773,771	Número de abonados por toda la temporada. . .	895,820
Personas que han entrado pagando á las puertas..	5.265,424	Personas que han entrado pagando á las puertas..	4.410,093
Total. . .	6.039,195	Total. . .	5.305,913

Diferencia á favor de 1851. . . 733,282.

Del exámen de los estados semanales en detalle resulta que de las veinticuatro semanas que han permanecido abiertas las dos exposiciones, en quince de ellas lleva ventajas la primera á la segunda en cuanto al número de visitantes. Siendo el término medio de los concurrentes diarios cuarenta y dos mil ochocientos treinta en 1851; no habiendo llegado en la última exposicion más qne á treinta y siete mil seiscientos treinta este término medio. El dia de mayor entrada en la primera fué el 7 de Octubre que hubo ciento diez mil personas; el dia de igual clase en la segunda ha sido el 21 de Julio en que se hallaban sesenta y siete mil quinientos cincuenta y dos visitantes dentro del edificio.

Los gastos de todos géneros en la de 1851 ascendieron á doscientas noventa y dos mil setecientas noventa y cuatro libras esterlinas, once chelines y tres peniques, mientras las entradas bajo todos conceptos produjeron quinientas seis mil cien libras, seis chelines y once peniques, resultando un balance en favor de la Compañía de doscientas trece mil trescientas cinco libras, quince chelines y ocho peniques, que á causa de gastos posteriores se redujo á una ganancia líquida de ciento ochenta y seis mil libras.

El estado de las entradas de 1862 es el siguiente:

Por pago de billetes diarios..	Lib.	293,070
Abonos de temporada.. . . . , ...	,,	79,000
Primas por los restaurants.	,,	5,500
Productos de los mismos. . . . . , ...	,,	21,938
Anuncios en los catálogos, etc.	,,	15,000
Venta de id..	,,	17,000
Retribuciones por los guarda-ropias, retretes, etc.	,,	4,941
Primas por contratos con algunos fotógrafos.	,,	2,350
Total de libras. . .		438,799

Los gastos hechos han sido los siguientes:

Primer pago á cuenta de la renta, segun contrata á Mr. Kelk y Lúcas..	Lib.	200,000
Por la construccion de obras fuera de la contrata anterior. . .	,,	70.000
A Mr. Kelk y Lúcas por el exceso de las entradas sobre 400,000 libras, segun contrata.	Lib.	38,799
Gastos generales de administracion, vigilancia, etc., incluso los catálogos..	Lib.	180,000
Total de libras. . .		488,799

Resulta por consiguiente una pérdida de cincuenta mil libras esterlinas ó sean próximamente cinco millones de reales, para la sociedad que tomó á su cargo este negocio.

Muchas han sido las causas de este triste resultado, entre las cuales indicaremos únicamente la mala administracion y el oneroso contrato hecho con los señores Kelk y Lúcas para la construccion del edificio

PRIMERA PARTE.

CAPÍTULO I.

Clase 1.ª

PRODUCTOS de minas canteras, y establecimientos metalúrgicos.—Los productos expuestos en la clase 1.ª constituyen siete séries principales, á saber:

1.° Los productos de las canteras designados bajo el nombre genérico de *Rocas*, sirviendo para la construccion de los edificios, y empleados en la ornamentacion de las habitaciones y en las artes industriales; tales son los granitos, piedras calcáreas, pizarras, piedras de molino, arenas, cales, yesos, piedras litográficas, mármoles, kaolines, etc.

2.° Los combustibles minerales y sus derivados; hullas, lignitos, turbas, betunes, coke, y carbones aglomerados.

3.° Los minerales metalíferos, de hierro, plomo, cobre, etc.

4.° Los utensilios y aparatos de explotacion y de extraccion de las minas.

5.° Los productos metálicos que provienen del tratamiento de los minerales en las fábricas; fundiciones de primera fusion, hierro en barras ó en hilos, aceros pudlados, cementados y fundidos, plomo, plata, aluminio etc.

6.° Colecciones mineralógicas, conteniendo tipos particulares ó la reunion de las diversas sustancias minerales de una localidad.

7.° Las cartas geológicas y los planos topográficos de minas y cuencas carboníferas.

Los productos de esta clase y en particular las dos sustancias que hacen en la industria moderna el papel más importante, la hulla y el hierro, han

estado perfectamente representados en la exposicíon, siendo rara la nacion que no ha expuesto algunas de las sustancias arriba mencionadas. La Inglaterra en esta seccion, como en casi todas las demás, figura al frente de todos los paises por la abundancia y perfeccion de los productos expuestos; siguen á esta los paises comprendidos bajo la denominacion del Zollverein, entre los que se distingue la Prusia, cuyos aceros con dificultad encuentran rivales.

Los productos de Francia en esta seccion son muy incompletos y no están relacionados con la importancia que ha adquirido su produccion y consumo; la causa es sin disputa la misma que ha hecho que la España no figure á la altura que debiera: el retraimiento censurable de los industriales y el poco conocimiento que tiene de la utilidad de las exposiciones y del juicio que hacen formar, al mundo entero que las visita, del estado de los adelantos y civilizacion de los pueblos. En esta seccion, sin embargo, es en la que puede decirse que está mejor representada la España.

Las mejoras que de algunos años á esta parte se han introducido en la extraccion y fabricacion de los productos de esta primera seccion, segun opinion de los jurados, son las siguientes:

El aumento que ha tenido el consumo de la hulla y los perseverantes esfuerzos hechos en casi todos los paises para descubrir y poner en explotacion nuevos criaderos de combustibles.

Las varias perfecciones introducidas en la perforacion de los pozos en los terrenos agüiferos de más dificultades, en las máquinas de extraccion y ventilacion, en la explotacion de las grandes capas de hulla, el lavado de los carbones menudos y su aglomeracion; procedimientos empleados cada dia en mayor escala.

El impulso dado á la explotacion de las piritas de hierro y de cobre para la fabricacion del ácido sulfúrico.

Un gran incremento en la extraccion de los kaolines, así como en la fabricacion de los cementos y cales hidráulicas.

Un notable aumento en la cantidad de las fundiciones y de los hierros producidos; el empleo del aire caliente casi generalizado en los altos hornos.

La utilizacion cada vez más frecuente de los gases de los hornos y de las llamas perdidas en los de reverbero; perfeccionamientos tan numerosos como variados en los laminadores para fabricar los hierros de formas y dimensiones especiales.

La investigacion más activa de los minerales espático-manganesífero con propension acerosa para la fabricacion de las fundiciones al carbon vegetal y la tendencia de esta fabricacion especial á desarrollarse.

Un gran incremento en la fabricacion de los aceros pudlados, fundidos y cementados, con los hierros obtenidos con carbon vegetal, por procedimientos nuevos, cuyo uso se generaliza cada dia más.

Ciertos progresos en el tratamiento de los minerales de plomo y cobre y en la elaboracion de estos metales.

En fin, la creacion de la industria del alumnio en Francia, Inglaterra y algunos otros paises, y la notable aplicacion que se ha dado á este metal y sus aleaciones en la confeccion de una multitud de objetos; las mejoras introducidas en el tratamiento de los minerales de platino y en la fabricacion de los objetos en que es empleado este metal.

Hechas estas consideraciones generales, pasemos á examinar en especial

algunos de los grupos de objetos expuestos en esta primera seccion; procurando siempre no tratar más que de aquellos que tengan un interés directo para la poblacion de Sevilla.

ALUMINIO.—Este metal de que tan hermosos ejemplares se han presentado en la seccion inglesa y francesa de la exposicion, se encuentra esparcido en la superficie de la tierra, formando en combinacion con el oxígeno el cuerpo llamado alúmina, que en union con la sílice forma las infinitas variedades de arcillas, y se encuentra próximamente puro en el záfiro, rubí y corindon.

A pesar de haber sido este metal descubierto hace muchos años, los métodos empleados para su obtencion eran costosos y tan imperfectos que dejaban completamente ignoradas sus principales propiedades.

En 1854 se publicaron los primeros experimentos de Deville sobre la preparacion y propiedades del aluminio. El método adoptado era en su esencia el mismo que anteriormente habia empleado Wöhler; pero gracias á ciertas perfecciones introducidas en los detalles del procedimiento, consiguió Mr. Deville obtener grandes glóbulos de este metal que tenian la blancura de la plata, que no se oxidaba expuesto al aire, aun en estado de fusion, y que permanecian brillantes en el agua hirviendo. Profunda sensacion causó en el mundo encontrarse con un metal tan sumamente abundante en la naturaleza, y que al paso que poseia las propiedades del oro y de la plata, tenia una densidad mucho menor que la de estos metales: la joyería se apoderó inmediatamente de él y pocas serán las personas que no hayan visto el aluminio empleado en objetos de este arte.

El procedimiento de Deville para la obtencion del aluminio, tal como lo han practicado los expositores de este metal, es el siguiente:

Habiendo obtenido el cloruro de aluminio, se introducen en un tubo vacío de vidrio ó porcelana doscientos ó trescientos gramos de esta sal entre dos tapones de amianto: una corriente de hidrógeno atraviesa un frasco de secador en el cual hay ácido sulfúrico, pasa por tubos que contienen cloruro de calcio, y finalmente por el tubo donde se encuentra el cloruro de aluminio; al mismo tiempo se aplica un calor suave al cloruro para desprender algun ácido hidroclórico libre, que puede formarse por la accion del aire sobre él. Se introduce en seguida por la extremidad del tubo por donde no entra el hidrógeno un botecito de porcelana que contiene sódio, y cuando este metal llega á fundirse, se calienta el cloruro hasta que sus vapores vengan al contacto con él. Una poderosa reaccion se verifica entónces, se eleva considerablemente la temperatura, y continuando los vapores de cloruro pasando sobre el sódio hasta que este se haya consumido todo, se obtiene en el frasco una masa de doble cloruro de aluminio y sódio, en la cual están suspendidos glóbulos de metal reducido; se le hace enfriar en el hidrógeno y tratando en seguida la masa por el agua en la cual el doble cloruro es soluble, quedan aislados los glóbulos de metal.

En 1856 Mr. Allan Dick descubrió el método de obtener el aluminio de la Kryolita, mineral que se encuentra en gran abundancia en muchos paises y que no es otra cosa que un doble fluoruro de aluminio y sódio análogo al doble cloruro del procedimiento anterior: este método tiene la ventaja de que uno de los materiales está ya formado por la naturaleza, y consiste en calentar pequeños fragmentos de sódio en capas alternadas con la kryolita en polvo en un crisol de platino revestido de magnesia.

El valor este metal para obras de adorno está comprobado por los objetos de aluminio fundido presentados por los expositores, algunos de los cuales de una sola pieza eran verdaderas obras de arte: citaremos entre otros como los que más llamaron la atencion un magnífico casco, hechura romana, lleno de figuras en relieve, un grupo de caballos de cuatro á cinco decímetros de altura, varias cajas de guarda-joyas en la seccion inglesa y los innumerables objetos de bisutería de la francesa.

Basta recordar que este metal no se altera ni ennegrece, aun en la atmófera más impura, para comprender que ántes de mucho está llamado á hacer un papel importante en la manufactura é industria en general, y que su empleo y usos han de aumentar en lo sucesivo. Aprovechando muchos de los exposisores estas propiedades, así como su poca densidad, han construido un sextante y otros muchos instrumentos de carácter científico.

Tambien se han presentado muestras del doble cloruro de aluminio y sódio, que sirve en la extraccion del aluminio por fusion con el sódio, y en las cuales este último, así como el primero, está expuesto en masas, probando que se han obtenido en una escala de importancia manufaturera. Un hermosísimo producto se forma por la aleacion del aluminio y el cobre; este compuesto que ha recibido el nombre de *bronce de aluminio* se parece mucho por su color y pulimento al oro más fino, y al propio tiempo es, no solamente susceptible de fundirse y moldearse, sino tambien de forjarse al martillo como el hierro más dulce, cuyo metal le excede en resistencia. Algunos de los objetos exhibidos de este producto prueban que en todas las obras que requieren belleza y duracion pueden con muy buen éxito ser empleados el aluminio y su aleacion.

Platino y otros metales preciosos con sus productos.—El platino fué descubierto por el célebre español Ulloa en 1735; pero el primero que supo darle algunas aplicaciones fué el doctor Wallaston. La mayor parte del platino que se consume en el comercio, asi como de los metales Paladio, Iridio, Rodio y Urano, procede de los *montes Urales;* alguna cantidad se obtiene tambien de los depósitos de aluvion del Brasil y otros paises de la América del Sur.

Los objetos de estos metales que más han llamado la atencion, son los de Mersey Jonhson, Malthey y compañía en la seccion inglesa; los artículos exhibidos por estos señores son los siguientes:

Un lingote de platino puro fundido con la elevada temperatura producida por la combustion de los gases combinados, oxígeno é hidrógeno, cuyo peso era de doscientas cincuenta libras próximamente, y su valor tres mil ochocientas cuarenta libras esterlinas.

El procedimiento empleado para la fusion de platino (que como es sabido resiste á las más altas temperaturas), es debido á Mr. St. Claire Deville y ha sido importado en Inglaterra por los señores Jhonson, Mattey y compañía.

Una caldera de platino de un dibujo y construccion enteramente nuevos; su uso principal es la concentracion ó rectificacion del ácido sulfúrico; su valor cuatrocientas sesenta y cinco libras esterlinas (sin el pirómetro). Las mas importantes ventajas de esta caldera son: facilidad y rápidez en la operacion, y gran seguridad y economía en la obra.

Un aparato de platino para la refinacion y separacion de los metales preciosos; su precio, doscientas cincuenta libras esterlinas.

Tubos de platino de varios calibres, longitudes y espesores, soldados con platino puro; estos tubos tienen, sobre los soldados con oro, la ventaja de la mayor homogeneidad del metal; las juntas son imperceptibles, y además mucho más ligeros y superiores que los fabricados por presion, en consideracion á que el metal no está sujeto á las violentas torsiones que estos últimos tienen que sufrir.

Pirómetros de platino para aplicarse á las calderas de rectificacion de ácidos y que pueden tambien usarse en general para medir elevadas temperaturas. Es una feliz y nueva aplicacion de una lámina compuesta de dos metales que se dilatan desigualmente por la accion del calor.

Han presentado además los citados expositores una magnífica y variada coleccion de esferas, crisoles, cápsulas, alambres, placas, esponjas de platino y varios instrumentos científicos; el valor total de los objetos exhibidos de platino es de cuatro mil novecientas ochenta libras esterlinas.

Por los mismos expositores se ha presentado una rica coleccion de metales raros, algunos de ellos en barras de bastante tamaño, como el iridio.

Hierros.—Pocos son los paises que han dejado de remitir á esta exposicion muestras del primer agente de la industria moderna, el hierro, cuyo consumo y produccion pueden servir indudablemente para medir el estado de civilizacion de un pais; por causas varias muchas naciones no han figurado dignamente en este certámen, y nótase principalmente la falta de uno de los paises mas industriales del mundo, los Estados-Unidos.

La manufactura de hierro de la Gran Bretaña ha expuesto una coleccion de sus productos, mas notable relativamente que la de ninguna otra industria humana.

La produccion del metal precioso sobre todos los metales, ha ido aumentando á medida que la industria ha ido desarrollándose.

En el año de 1750 la cantidad de hierro producida en Inglaterra no excedia de treinta mil toneladas; en 1800 habia ya subido á ciento ochenta mil toneladas: en 1860 ascendió á tres millones ochocientas veintiseis mil setecientas cincuenta y dos toneladas.

El número de hornos en combustion ha disminuido algo en estos dos ó tres últimos años; pero en cambio las perfecciones y mejoras introducidas en ellos ha elevado la produccion del hierro.

Son verdaderamente notables entre los hierros presentados los de Suecia y Noruega, Rusia, Francia, Prusia y España; los expositores enviaron barras de todas clases y dimensiones, en formas que acreditan la calidad del hierro: llamaba con justicia la atencion de los concurrentes los nudos, lazos y trenzas hechas con barras redondas de unas cuantas pulgadas de diámetro en la exposicion sueca é inglesa, sin haber sufrido las barras agrietaduras ni soluciones de continuidad.

Entre los objetos más notables exhibidos, citaremos un eje con doble codo para una máquina de vapor de mil trescientos cincuenta caballos de fuerza, presentado por la compañía Mersey; el peso de este eje que ha sido trabajado al martillo era de veinticinco toneladas próximamente, y es el mayor que hasta el dia se ha fabricado.

Una plancha de hierro martillado, y tal cómo ha salido del martillo, de treinta pies ingleses de largo, seis pies de ancho y cinco y media pulgadas de espesor, sin defecto alguno visible.

La compañía Butterley ha expuesto grandes planchas de hierro y un rail de ciento diez y siete pies ingleses de longitud.

Esta Memoria tendría unas dimensiones exageradas si hubiéramos de enumerar todas las muestras notables que se han presentado en esta seccion; pero debiendo ocuparnos con más detalles de algunas otras secciones, renunciamos á hacerla de la primera, que aun cuando sea de un interés tan palpitante para la industria en general, no lo es tanto para las establecidas en el casco de esta poblacion.

Acero.—Este producto cuya importancia aumenta de dia en dia, ha estado brillantemente representado en este certámen de la industria humana. Sus aplicaciones son cada vez más extensas y se nota una marcada tendencia á sustituirlo con grandes ventajas al hierro en todos aquellos usos que son compatibles con la economía. Las mejoras introducidas en los procedimientos modernos de su fabricacion tienden á abaratar su precio, y se puede prever que en época no muy lejana se ha de emplear el acero en la mayor parte de los casos en que hoy se echa mano del hierro.

Los métodos empleados para su obtencion son guardados con la mayor reserva por los respectivos fabricantes que ponen sumo cuidado en que no se descubran y vulgaricen; haremos, pues, simplemente una lijera reseña de los objetos más notables presentados en este género, y por ella podrán verse las multiplicadas y nuevas aplicaciones de que es susceptible este producto.

Las tres clases principales de acero que se distinguen en el comercio, el acero natural, el acero de cementacion y el acero fundido, en todas sus varias subdivisiones han estado extensamente representados por varias naciones. En la seccion inglesa llamaban justamente la atencion los objetos expuestos por Mr. Bessemer segun el procedimiento que lleva su nombre; entre otros objetos habia ruedas de locomotoras, rails de acero, ejes de grandes dimensiones y otra multitud de nuevas aplicaciones de esta sustancia; muchos de estos objetos de acero fundido habian sido sometidos á las mismas pruebas á que podria someterse el hierro dulce; así, por ejemplo, se hacía notar un rail de acero retorcido en toda su longitud, formando multitud de espiras, barras de grandes dimensiones dobladas sobre sí mismas y aun entrelazadas, etc., etc.

En la misma seccion se notaban tambien los tubos de acero de varios calibres de W. Hawksvorth y compañía, sin juntas ni ribetes, por un método peculiar de estirado y arrollado en frio: las planchas, rails y otros artículos de Broum y compañia y otros varios preparados por el procedimiento de Bessemer.

En la seccion de Prusia se encontraban los aceros de Krupp, verdaderamente notables: un eje de acero fundido, con dos codos de nueve y medio metros de longitud y cuatro decímetros de diámetro de una sola pieza; ruedas de las mayores dimensiones, y otros varios objetos de la mejor calidad, obtenidos por medio del martillo y con el concurso de otras herramientas; así como un bloque macizo de acero fundido de un metro cúbico próximamente, obtenido en crisoles por un método particular reservado por los fabricantes.

Carbones minerales.—Conocidos son los centros productores de los carbones minerales de diferentes clases, así como sus cualidades especiales; todas las variedades de estos carbones han estado extensamente representadas

en esta exposicion; las hullas, el coke, la antracita, las turbas, han sido expuestas con abundancia, con profusion, cual corresponde á su importancia; sin embargo, no vamos á ocuparnos más que de una industria que lleva muy pocos años de existencia y que se refiere á esta materia; hablamos de la fabricacion de los carbones aglomerados, cuyo objeto es utilizar los carbones menudos y polvo de carbon provenientes de las minas.

En esta fabricacion se tamizan en primer lugar los carbones menudos: despues se muelen, se lavan y en seguida se mezclan en cierta proporcion con una sustancia bituminosa, que puede ser la brea ó el alquitran. Las materias así mezcladas se calientan y comprimen fuertemente por medio de una máquina ad hoc.

La adicion de la brea y alquitran, no solo dá la consistencia necesaria á la pasta, sino que tiene la ventaja de hacer entrar en la composicion un carbono muy rico y puro.

Entre las máquinas más perfeccionadas que se emplean para la compresion de la pasta, debemos citar la inventada por Mr. Evrard, empleada en la fábrica de carbones aglomerados de Mr. Dehaynin, en la cual entre otras notables modificaciones se ha introducido la de aplicar directamente la fuerza motriz, suprimiendo los engranages y correas de trasmision del movimiento. Las modificaciones introducidas para dar solidez á esta máquina, la ha asegurado á toda prueba, y la cantidad de productos fabricados ha sufrido un aumento considerable.

La fuerza motriz empleada es de ochenta caballos de vapor. El peso total de la máquina compuesta de fundicion, hierro y bronce, es de sesenta y cinco mil kilógramos; trabaja dia y noche y produce diez mil kilógramos de carbon por hora.

La compresion es de ciento diez kilógramos por centímetro cuádrado de superficie. El peso específico de los ladrillos de carbon fabricados por este sistema es de un k. trescientos sesenta m. por decímetro cúbico; siendo el de la hulla compacta de un k. trescientos veinte m.

La potencia calorífica de estos ladrillos es de siete mil trescientos sesenta y dos calorias, segun las experiencias de Mr. Comines, ingeniero de Amiens; no siendo la del carbon grueso mas que siete mil doscientas calorias.

Esta densidad unida á esta potencia calorífica hacen comprender los considerables servicios que el carbon aglomerado puede hacer á las compañías de caminos de hierro, á las sociedades carboníferas y á la industria en general.

Esta fabricacion puede servir para utilizar en las minas de carbon de piedra la mayor parte del polvo de carbon y los pedazos menudos que se encuentran en tan gran abundancia en los pozos de extraccion y que al mismo tiempo que llenan el piso de las galerias, impiden el desarrollo de los trabajos.

El lavado de que antes hemos hablado, tiene por objeto separar del carbon las piedras y los esquistos; á consecuencia de esta operacion los ladrillos no dejan mas que de seis á siete por ciento de cenizas, al paso que la hulla deja de diez á quince por ciento.

Habiendo tomado un desarrollo tan considerable la construccion de los caminos de hierro, de diez años á esta parte, ha sido necesario hallar con toda premura un combustible de buena calidad para alimentar las locomo-

toras. El precio del coke (único combustible empleado primitivamente) ha sufrido un alza de cuarenta por ciento; entonces se empleó la hulla con muy buen éxito para los trenes de mercancías; pero continuando el consumo el precio de la hulla se elevó considerablemente.

El carbon aglomerado ha resuelto en parte la dificultad de tener combustible barato; efectivamente, el precio de la hulla en la boca de la mina es término medio de ochenta á noventa reales y deja diez por ciento de desperdicios; el coke vale al mismo precio, al paso que el carbon aglomerado, con la misma potencia calorífica que la hulla gruesa, se vende á sesenta y cuatro reales los mil kilógramos ó sea una diferencia de un treinta á treinta y cinco por ciento.

Los carbones aglomerados más notables presentados en la exposicion son los franceses de Dehaynin de que llevamos hecha mencion; y los ingleses de la compañía Aberdare cuyo peso específico es de mil doscientos setenta y cinco milésimas; los de Nixon's Duffrin con mil doscientos setenta y uno de peso específico; los de Powel's Duffrin de mil doscientos sesenta y siete, y los de Dowlais Merthyr de mil trescientos quince. El peso del pié cúbico inglés de este carbon es de ochenta libras inglesas y el espacio ocupado por una tonelada es veinte y ocho piés cúbicos.

En esta primera seccion eran notables las magníficas colecciones de minerales, rocas y mármoles, jaspes, etc. de diversos paises, entre los cuales figuraban dignamente los procedentes de España, á pesar de que por lo reducido del local asignado á nuestra nacion permanecian encerrados en cajones muchos productos de este género que hubieran con justicia llamado la atencion de los inteligentes y fueron sin embargo examinados por los jurados de calificacion.

CAPÍTULO II.

Clase 2.ª

Productos químicos y farmacéuticos.—Los productos expuestos en esta seccion forman cinco séries principales:

1.ª Productos químicos propiamente dichos comprendiendo los ácidos, álcalis, sales amoniacales, cloruro de calcio, silicato de sosa, cromatos y prusiatos de potasa, los sulfatos y alumbres, azules de ultramar, fósforo, yodo y yoduros; los principios inmediatos de los vegetales, tales como la quinina, morfina, estrignina; las materias químicas empleadas en la fotografia y la medicina.

2.ª Los colores empleados en la pintura artística y de edificios; en la tintorería é impresion de tejidos.

3.ª Productos farmacéuticos, es decir, polvos de sustancias medicinales,

extractos de plantas, y todas las preparaciones artificiales clasificadas entre los medicamentos.

4.ª Las aguas minerales, naturales, sulfurosas, alcalinas, aciduladas, yodadas, y salinas cuyas propiedades utiliza la medicina.

Entre las mejoras introducidas en la fabricacion de los productos de esta clase, se encuentran las siguientes:

El empleo mas general de las piritas de hierro y de cobre para la fabricacion del ácido sulfúrico, en reemplazo del azufre de Sicilia que antes se usaba casi exclusivamente; el empleo de las piritas ha dado por resultado bajar el precio de este ácido.

Haberse desarrollado en mayor escala el procedimiento para extraer de las aguas madres de los pantanos salados las sales de potasa, el sulfato de sosa y las sales de magnesia que contienen.

Las perfecciones introducidas en la fabricacion del amoniaco y sales amoniacales, por medio de las aguas de condensacion recogidas durante la destilacion de la hulla.

El desarrollo de las industrias que se ocupan de la destilacion de la brea de hulla, de la preparacion de la benzina y de los ácidos phénico y picrico.

La aplicacion cada vez mas frecuente de los silicatos de sosa y potasa solubles para la conservacion de los monumentos y esculturas.

La nueva industria de las sales de alumina con base de sosa, y de la aluminia pura.

Los ensayos hechos para la produccion industrial de los prusiatos y de las sales amoniacales, por medio del amoniaco y del carbonato de barita.

El incremento de la produccion del ácido piroleñoso y sus compuestos.

El desarrollo dado á la fabricacion de los alcaloides vegetales.

La extension de la fabricacion del albayalde y del ultramar artificial.

La introduccion en la série de los colores, de las materias colorantes amarillas, rojas, violetas y azules que resultan de las transformaciones de la anilina.

El empleo del sulfuro de carbono para la extraccion de los cuerpos grasos y de los perfumes.

En la mayor parte de las fábricas en grande escala del ácido sulfúrico (que es á las industrias químicas lo que el hierro y carbon de piedra son á las industrias mecánicas) al método que consistia en introducir en cámaras de plomo que contenian una cierta cantidad de agua, ácido sulfuroso producido por la combustion del azufre, vapores nitrosos aire atmosférico y vapor de agua, se ha sustituido uno fundado en el empleo de las piritas de hierro y cobre, con lo cual se obtiene el ácido sulfúrico á un precio mucho mas bajo que por el antiguo procedimiento. Una gran parte de las piritas que se exportan de nuestro pais están destinados á este objeto.

El ácido sulfúrico es de la mas alta importancia en las industrias químicas, pues por su medio se obtienen el ácido nítrico, el hidroclórico y otra multitud de sustancias, y entra como principal agente en casi todas las fabricaciones de esta especie.

Los productos de este género exhibidos nada dejan que desear.

El ácido bórico y sus compuestos presentados en la exposicion proceden de tres orígenes: uno de los famosos suffioni de Toscana, de donde proviene la mayor parte del Borax consumido en Europa; otro, de un mineral lla-

mado Hayescina que se encuentra en el Perú; la Hayescina es un borato de calcio, y las muestras exhibidas tienen la siguiente composicion: 45,46 de ácido bórico; 14,32 de cal; 8,22 de sosa; 0,51 de postasa, 1,10 de ácido sulfúrico; 2,65 de cloruro de sodio, y 0,32 de arenas.

Se encuentra este mineral en las llanuras secas del Iquique, en la parte Sur del Perú, en masas blancas reniformes, de un tamaño que varia desde el de la nuez al de la patata, y es llamado por los naturales *Tiza.*

Tambien se encuentra en el Tibet, China y Persia un mineral llamado Tincal, que es un biborato de sosa muy impuro, y se emplea en la preparacion del borax; contiene, como hemos dicho, muchas impurezas que se le quitan tratando el mineral en crudo con agua de cal y cloruro de sodio.

Tanto estos cuerpos como el ácido acético, el yodo y sus sales, nada de notable han ofrecido en la exposicion.

El fósforo presentado por varias naciones ha sido obtenido por los medios ordinarios y conocidos; no ofrece por lo tanto circunstancia alguna digna de mencion; pero si la merece, la estraordinaría sustancia conocida bajo el nombre de *fósforo amorfo*, que no es otra cosa que el fósforo en una condicion molecular distinta de la del fósforo ordinario. Sus propiedades han sido detenidamente estudiadas por el doctor Scröetter, de Viena.

Fundiendo el fósforo ordinario en una atmósfera desprovista de oxígeno y haciendo que la temperatura se mantenga entre 450° á 460° Farenhein durante treinta á cuarenta horas, la masa de fósforo se convierte en la variedad amorfa. Esta sustancia es más dura y menos inflamable que el fósforo ordinario, no emite olor alguno y es insoluble en el bisulfuro de carbono, éter y naphta. Calentado á 600° Farenhein se transforma inmediatamente en fósforo ordinario, ardiendo con llama durante la operacion. Las muestras exhibidas son negras y sólidas, pero manteniendo la temperatura al máximum durante la transformacion, se obtiene una variedad roja pulverulenta que rivaliza con el vermellon en la brillantez del color. Si se mezcla con el clorato de potasa, se hace detonante, siendo suficiente el menor aumento de presion para producir este efecto. Bueno es observar que en este extraordinario cambio sufrido por el fósforo, no hay alteracion química alguna, y es enteramente dependiente de algunos fenómenos físicos que no ha sido posible esplicar en el estado actual de la ciencia. El fósforo ordinario produce enfermedades terribles á los operarios de las fábricas de cerillas fosfóricas, cuya molestia desaparece por completo con el empleo del fósforo amorfo.

El carbonato de sosa expuesto, ha sido en su mayor parte obtenido por el método de Le-Blanc, con algunas ligeras modificaciones en algunos paises. Las muestras exhibidas han sido numerosísimas y excelentes. Finas masas de cristales de sosa, en prismas romboidales perfectamente claros, de muchas pulgadas de longitud, se ostentaban por todas partes, siendo el deseo aparente de los expositores probar por este medio la gran pureza de este importante producto. El carbonato de sosa se transforma en bicarbonato, manteniéndolo algun tiempo en una atmósfera de ácido carbónico; el gas es absorbido gradualmente y la masa cristalina se hace deleznable y opaca durante la operacion; muchas de las muestras expuestas habian sido obtenidas por este medio.

Entre las sales de sosa expuestas citaremos únicamente el tungstanato de sosa, por la importante aplicacion que ha recibido últimamente; esta sal formada del ácido tungstánico ó peróxido de tungstano y la sosa, se ha empleado recientemente para hacer que las telas y prendas de vestir no ardan con llama; las telas así preparadas son las impropiamente llamadas incombustibles, y entre las numerosas sales que han tratado de emplearse con este objeto, ninguna ha dado el resultado que la que nos ocupa.

El sódio que hasta hace poco era una curiosidad química, se fabrica ahora en gran cantidad como un artículo comercial, con el objeto de reducir el aluminio de sus compuestos. Muchos y hermosos ejemplares de este metal en forma cristalina se veian en la exposicion.

Este metal fué descubierto por Sir H. Davy, inmediatamente despues del potásio, obteniéndolo por el mismo método que este, es decir, por medio de la electricidad; de este modo se obtienen pequeñas cantidades y la demanda de sódio para las manufacturas de aluminio por el método de Deville, hizo necesaria ya la extraccion industrial del sódio.

El procedimiento ahora adoptado por los expositores, que es tambien el mismo que para el potasio, es el siguiente: se obtiene, sometiendo á la accion del fuego en un crisol cerrado, una mezcla muy íntima de carbonato de sosa y carbon, ó una sal de sosa que contenga un ácido orgánico, como el acetato de sosa por ejemplo; ó fundiendo el carbonato de sosa del comercio en su agua de cristalizacion y añadiéndole, una vez líquido, carbon en polvo muy fino y evaporando hasta sequedad; á esta mezcla se añaden algunos pedazos pequeños de carbon y el todo se coloca en una retorta que generalmente es de hierro, aunque para obviar la dificultad de obtenerla suficientemente grande se han empleado retortas de barro con buen éxito y muchas veces compuestas en parte de las dos sustancias. Estas retortas se colocan en un horno, cuya temperatura se eleva al rojo blanco; el sódio destila y se recibe en una vasija que contiene aceite de nafta, y está rodeada de agua fria. El sódio así obtenido contiene muchas impurezas y para quitárselas se funde con el aceite de nafta en un cilindro en cuyo interior se ajusta un émbolo filtro, movido por un tornillo ó por una prensa hidráulica, y verificando una fuerte presion, el metal forma una masa encima del piston, y las impurezas quedan en el fondo del cilindro.

Entre los productos expuestos en esta seccion se encuentran una multitud de sustancias raras que únicamente tienen interés bajo el punto de vista científico; mencionaremos algunas de las que más llamaron la atencion. La coleccion de Mr. Crooke contiene varias curiosidades, entre otras un trozo de hierro obtenido de la sangre de un toro; una muestra del supuesto nuevo metal, *Talio*, recientemente descubierto por el citado Mr. Crooke por medio del análisis espectral, de la misma manera que Bunsen y Kirchoft han descubierto el *Cesio* y el *Rubidio*. El interesante método de investigacion por medio de las imágenes del espectro, producidas por llamas coloreadas, ha adquirido ciertas proporciones que nos obligan á decir algunas palabras sobre el descubrimiento de estos metales.

Cuando se quema una sal de sosa en una llama, comunica á esta un color amarillento, y si se hace atravesar por un prisma de cristal un rayo de esta luz monocromática, se produce una línea amarilla perfectamente definida. La llama rojiza del *Estroncio* dá una série bien definida de líneas ro-

jas, cuando se hace con ella la misma operacion; el Litio dá tambien otras, y así sucesivamente se ha encontrado que cada sustancia produce una imágen espectral distinta. Bunsen, examinando los álcalis contenidos en las aguas de Durkheim en el Rhin bávaro, (habia anticipadamente separado por medios químicos, todos los demás cuerpos que contiene el agua y las sustancias alcalinas) vió, observando el espectro producido por ellas, algunas líneas que jámas habia observado en los espectros producidos hasta entonces por los álcalis. De aquí dedujo que la formacion de estas líneas era debida á la existencia en las aguas de dos nuevos metales, cuya presencia estaba perfectamente caracterizada por el color de las líneas; llamó al uno Cesio, derivado de cæsius, que significa color gris, y al otro Rubidio, de rubidus, rojo. Dice Mr. Bunsen que de treinta gramos de las aguas madres, obtuvo solamente 1,2 de milígramo de sales impuras de estos dos nuevos metales alcalinos, y que estaba tan seguro de que el método del espectro no podia faltarle, que emprendió una operacion en grande escala, evaporando cincuenta toneladas de agua para obtener aquellas sales en mayor cantidad; cuarenta y cuatro toneladas le produjeron solamente ciento cinco gramos de cloruro de Rubidio y 70,5 gramos de cloruro de Cesio; ó sean próximamente doscientos gramos de los cloruros mezclados de estos dos cuerpos en cuarenta y cuatro toneladas de agua.

Exhibidas por varios expositores se encontraban varias colecciones de alcalóideos vegetales y sus sales, tales como la estrignina, cafeina, theina y otras en cantidades considerables.

Parafina.—Esta sustancia fué descubierta por Reichembach en 1830. Reichembach, conociendo su valor y el partido que de ella podria sacarse, trató de producirla en gran cantidad, pero no pudo conseguirlo. Hácia el año de 1850 Mr. Joung descubrió un método para extraer en gran cantidad la parafina de la hulla, y además un aceite que llamó aceite de parafina. En la exposicion de Lóndres de 1851 se presentaron por primera vez al público estos productos que llamaron extraordinariamente la atencion de los químicos de todos los paises.

La parafina blanca y sólida se emplea en la fabricacion de bujías, más hermosas y delicadas que las de ninguna otra sustancia; el aceite de parafina se destina al alumbrado tambien, ó para lubricar las máquinas con el objeto de disminuir los rozamientos. Es interesante consignar que hasta ahora no ha tenido lugar explosion alguna por el empleo de esta sustancia en los vários usos á que se la ha destinado.

Sometiendo los productos de la destilacion de la hulla á una nueva destilacion, entre las últimas sustancias que se volatizan, se encuentra la parafina en corta cantidad. Para extraerla se calienta la materia con ácido sulfúrico concentrado, que carboniza la mayor parte de las sustancias que están mezcladas á la parafina y abandonando el líquido al reposo, á una temperatura de cincuenta á sesenta grados centígrados se separa la parafina formando en la superficie una capa oleosa que se solidifica por el enfriamiento; se enjuga la sustancia así obtenida con papel secante que absorbe la parte oleosa, y se concluye la operacion disolviéndola en alcohol hirviendo para purificarla, de donde por el enfriamiento se depone en forma de pajitas brillantes.

Tambien pudiera obtenerse en grandes cantidades destilando una mezcla de cera y cal; el producto oleoso se solidifica por el enfriamiento, se

enjuga y se obtiene la parafina pura por cristalizaciones en el alcohol ó el éter.

TINTURAS, COLORES Y BARNICES.—La más importante de las sustancias colorantes, es sin disputa la anilina. La anilina es un líquido límpido sin color, de un agradable olor vinoso, y un sabor muy fuerte, que puede obtenerse por muchos medios distintos. Fué obtenida por primera vez por Unverdoben, haciendo obrar el hidrato de potasa sobre el índigo, y toma su nombre de anil, palabra india aplicada á una de las plantas de que se obtiene el índigo: despues se obtuvo en pequeñas cantidades entre los productos de la destilacion seca de la hulla; pero en 1856, Bechamp descubrió un método para obtenerla de la benzina; esta sustancia mezclada con una cierta cantidad de ácido nítrico se convierte en nitro-bencina; y sometiendo la nitro-bencina á la accion del acetato de hierro, (se pone para esto ácido acético y alambre de hierro), la reaccion que tiene lugar suministra la anilina en gran cantidad.

La anilina es una base y forma con los ácidos sales cristalizables análogas á las formadas por los metales. El sulfato de anilina es la mas generalmente empleada en las tintorerías. El doctor Hoffman, haciendo un análisis para señalar la presencia de esta sustancia, abrió el camino para el descubrimiento de la nueva série analina de los colores; el primero obtenido fué la púrpura de Perkin, que toma el nombre de su inventor: se obtiene mezclando soluciones de sulfato de anilina y bicromato de potasa, que se dejan hasta que la accion sea completa; de este modo se forma un precipitado negro que se lava con naphta ó alquitran, y se hace digerir con alcohol. La solucion alcohólica se evapora á sequedad y el depósito formado es la materia colorante. La púrpura de anilina se disuelve en el alcohol, pero es insoluble en el agua. En las tintorerías se usa una disolucion alcohólica diluida en agua caliente. La seda y lana toman este color perfectamente, pero las muestras de algodon presentadas en la exposicion, coloreadas por estas sustancias, son muy inferiores á las coloreadas por sustancias animales.

Tratando la anilina por el bicloruro de estaño, nitrato de mercurio, ó el cloruro de carbono, se forman magníficos colores, que ordinariamente son conocidos bajo el nombre de Habana, Magenta, etc. Las investigaciones químicas han hecho conocer modernamente la Fuchsina, ó Rosanilina, Indisina, Azaleina y otras formas de anilina en diferentes estados segun todas las probabilidades. El acetato de Rosanilina cristaliza en octaedros que poseen perfecto brillo metálico, y en la exposicion se han presentado hermosos ejemplares de esta sustancia bajo diversas formas: entre otras citaremos varias coronas de gran tamaño, notables no solo por su belleza real, sino por su gran valor. La Rosalina pura de primera preparacion es perfectamente blanca, pero añadiéndole un ácido cualquiera cambia inmediatamente en el magnífico color ya conocido. Existen otra multitud de colores procedentes de la anilina que se encontraban coleccionados por varios expositores, entre los que eran dignos de llamar la atencion la espléndida coleccion presentada por Mr. Rumney. Tambien se encontraban algunos ensayos de colores provenientes de la Naphtalina, pero parece que se han tropezado con muchos obstáculos para hacerla aplicable á este uso.

Son de notar en esta seccion las completísimas colecciones de tintes pro-

cedentes de las rubias, liquens, laca é índigo presentadas por expositores de varios países; sustancias conocidas en su mayor parte por nuestros tintoreros, como lo prueban los magníficos mostruarios enviados de España y en particular un cuadro de sedas y estambres y varias pieles con magníficos colores, procedentes de las tintorerias de los señores Samuel y Tastet hermanos, de esta ciudad.

Esta seccion es tan interesante que necesitariamos salir de los límites de una Memoria de esta naturaleza para dar cuenta de todo lo presentado de este género en la exposicion de Lóndres, así es que vamos á pasar por alto las hermosas colecciones de colores finos y dedicar únicamente algunas líneas al color conocido con el nombre de Ultramar, por cuanto se ha hecho objeto de una fabricacion especial en Europa.

Este hermoso color, uno de los mas durables usados por los artistas, se prepara por la calcinacion de *lápiz-lázuli*, piedra preciosa que se encuentra en Siberia, Persia, China y California; la masa pulverulenta que así se obtiene se mezcla con resina, cera y aceite, y al todo se añade agua y se amasa perfectamente. Este método es algun tanto variado en algunas localidades. El Ultramar así obtenido, siendo en extremo caro, se ha tratado de sustituirlo por un color artificial que se fabrica ahora en grande escala en Francia y Alemania, calcinando juntos en ciertas proporciones arcilla fina de China, sulfato de sosa, carbonato de sosa, azufre y carbon vegetal. Variando la proporcion de azufre, se obtienen tintas de varias gradaciones, desde un azul puro y fresco, hasta un violeta rosáceo. La calidad del Ultramar artificial depende principalmente de la especie de arcilla empleada.

El precio del Ultramar legítimo era en un principio de quinientos reales la onza, y desde que se descubrió el método para hacer el artificial descendió su precio hasta veinticinco reales la libra y aun menos. Además este último es enteramente igual para los usos que el natural; en el comercio se encuentran dos especies de ultramar, el azul y el gris: de ámbos habia muestras en la exposicion, entre las que merecen especial mencion las de Mr. Armet Lisle, fabricante de París, y las de Mepssen de Sajonia, y Nuremberg de Franconia en Alemania.

Otros de los productos comprendidos en esta seccion, son las tintas de varias clases, barnices betunes, etc.; entre las colecciones presentadas se encontraba la del señor Grau, de Sevilla, que en nada desmereció á las de los expositores de los demás paises.

No terminaremos la clase segunda sin hacer mencion de las brillantes colecciones de almidones presentadas por varios expositores; estos mostruarios son notables no solo por encontrarse en ellos almidon procedente de una multitud de sustancias, sino por las diversas formas y colores con que se ha presentado; entre otros es preciso citar en particular el almidon preparado con tungstanato de sosa, expuesto por Mr Versman, con el nombre de preservativo de la vida de las señoras; este almidon así preparado tiene la propiedad de hacer no-inflamables las telas que con él se planchan.

CAPÍTULO III.

Clase 3.ª

PROTUCTOS AGRÍCOLAS ALIMENTICIOS.—Están reunidos en esta seccion:

1.° Los productos vegetales que comprenden; los cereales, legumbres alimenticias, plantas industriales, tales como las oleaginosas, téxtiles tintóreas, y los productos de horticultura naturales ó imitados.

2.° Los productos animales; lanas, cuernos, plumas, capullos, cocos, sedas, cera, miel, huevos, quesos, etc.

3.° Harinas y féculas, azúcares, vinos, cervezas, cidras y otras bebidas fermentadas; aguardientes, alcoholes y espíritus varios.

4.° Las maderas de construccion, leñas, carbones vegetales, taninos, corchos, etc.

5.° Los productos espontáneos, como las gomas, resinas, trufas, etc.

6.° Las muestras de tierras laborables; materias que sirven de abono, etc.

7.° Los animales útiles ó nocivos á la agricultura, reses; los animales aclimatados ó en vias de aclimatacion.

8.° Chocolates, pastas alimenticias, féculas; conservas de carnes, pescados y legumbres; frutas, confituras, licores, mostazas, etc.

Entre las colecciones de productos agrícolas presentadas por varias naciones, sobresalen las francesas por lo completas y escogidas; cuantas variedades de cereales, legumbres y frutos produce el vecino imperio, han sido expuestas de la manera mas satisfactoria para los inteligentes; pudiendo al examinarlas formarse una idea clara y precisa del estado de la produccion agrícola y de las mejoras y adelantos introducidos en la explotacion rural de este pais. La introduccion de la maquinaria para el laboreo de las tierras y recoleccion de cosechas; la propagacion de las semillas de mayor utilidad, bajo el punto de vista de la calidad y cantidad; la ruptura para las labores de terrenos hasta hace poco estériles, como las Landas y Sologne; el progreso en la fabricacion de los abonos y la elevacion del azoe en el título de las tierras, nada se ha descuidado en esta nacion para elevar la agricultura al rango que le corresponde por su importancia.

Otro tanto puede decirse de la Inglaterra y la Bélgica; en estas tres naciones la agricultura ha llegado, puede decirse, á su apogeo, y los esfuerzos hechos en su abono han sido recompensados dignamente por los resultados obtenidos. Dejamos para la seccion de las máquinas agrícolas el ocuparnos de las ventajas obtenidas por su uso, para no hablar aquí más que

de lo concerniente á esta clase. El número de expositores ingleses en esta seccion es inferior con mucho al de la Francia, y la razon es que simultáneamente con la exposicion universal establecida al Sur de los jardines de Kensington se celebraba una especial de la agricultura en el Parque de Batersea, donde se encontraban los ganados de todas clases, semillas, granos, aperos é instrumentos, y las máquinas agrícolas funcionando: presentado todo por unos diez mil expositores próximamente. No es nuestro ánimo hacer un análisis de los ganados, semillas, etc.. que allí se encontraban, para lo cual no nos juzgamos competentes, recordando solo que la aclimatacion é importacion constante de razas de animales, y el estudio asíduo del cruzamiento de las castas, han conducido al mejoramiento de las especies, en términos que puede decirse que casi han llegado á la perfeccion; así por ejemplo, en la raza bovina, destinada al cebo, han conseguido disminuir las dismensiones de la cabeza á espensas del agrandamiento del cuerpo, y producir animales deformes por su gordura. En la raza ovina, son más sensibles aun estas perfecciones, produciéndose lanas que no dejando nada que desear en su calidad, proceden de bellones de un peso fabuloso; citaremos entre otros, varios cuyo bellon excedia de doce kilógramos; solo así se comprende el excesivo precio que alcanzaron los carneros comprados por los comisionados de varias naciones para la mejora de las razas en sus respectivos paises; habiéndose pagado veintiseis mil reales por un carnero comprado para California; y creemos que hasta catorce mil reales por alguno de los adquiridos por el Gobierno español.

Entre los trigos el más notable de los presentados por su peso y calidad ha sido el de California; no habiendo sin embargo excedido en mucho al de los trigos enviados de España, á pesar de los medios imperfectos que emplean nuestros agricultores en sus faenas agrícolas. Debemos hacer aquí mencion de una tentativa de nuevo género que ha tenido el mejor resultado, hecha por Mr. Harlett, para el incremento en la produccion del trigo; en la seccion inglesa de la exposicion, y señalada con el número setecientos catorce de órden, se veian varias espigas de tamaños colosales, obtenidas por un método que prodríamos llamar de *eleccion*. El expositor sembró una cierta cantidad del mejor trigo rubio, y cuando llegó á la madurez escogió las espigas más grandes para sembrarlas á la siguiente cosecha, y repitió esta operacion desde el año 57, siendo las espigas presentadas de la cosecha del 61; de este modo consiguió triplicar el tamaño de la espiga primitiva: el número de granos de las primeras era de ochenta y siete por término medio, teniendo las de la cuarta cosecha ciento veintitres granos. Este resultado no puede ser más lisonjero é indica que por este medio y con los mismos cuidados puede aumentarse extraordinariamente la produccion; un grano de la primitiva espiga produjo diez espigas, al paso que otro grano de las últimas ha llegado á producir hasta cincuenta y dos.

Inútil parece advertir que estos resultados han sido obtenidos en parte por la feliz eleccion en los abonos y su buena distribucion en los terrenos donde los experimentos han sido hechos.

El asunto de los abonos artificiales es de la más alta importancia para la agricultura en general: ha pasado ya el tiempo en que el estiércol era considerado como la única sustancia propia para preparar las tierras. Las experiencias verificadas sobre el particular han demostrado que existen otras muchas sustancias, dimanadas de diferentes orígenes, que son benefi-

ciosas al suelo, y el análisis ha hallado que los principios constitutivos encerrados en ellas son análogos á los de los excrementos empleados ántes exclusivamente; así el guano, el superfosfato de cal, salitre y nitrato de sosa, han sido á su vez empleados con buen éxito para beneficiar las tierras.

Un error de trascendencia cometido en muchas partes, ha sido creer que el empleo de los abonos artificiales debia proscribir el de los naturales para atender únicamente al cuidado y economía en la preparacion de los primeros. Con este objeto deben no solo conservarse los rastrojos, sino ciertas yerbas que algunas veces se crian en las malas tierras y que por su fermentacion á causa de la humedad de los terrenos, pueden contribuir por su parte al beneficio de los mismos.

Es cosa sabida que uno de los abonos mas estimados es el guano del Perú, y á causa de su bondad y alto precio relativo, se fabrican en el dia en casi todos los paises otros, que, imitando en su apariencia exterior al guano, tienen muchos de sus principios constitutivos y reciben el nombre de guanos artificiales; muestras de estas sustancias abundaban en las exposiciones de todos los paises, buena prueba del interesante papel que hacen en la agricultura, figurando el guano procedente de Sevilla á la altura de los mejores, por la abundancia de principios azoados que contiene.

Por lo demás, ha habido expositor que ha presentado hasta treinta clases distintas de abonos artificiales, con especificacion de las semillas para las cuales era conveniente la aplicacion de cada clase; y es tal el interés que inspira en todas partes la cuestion relativa al beneficio de las tierras, que no pasa dia sin que se verifiquen algunos ensayos de nuevas sustancias. Una de las que mas han llamado la atencion modernamente han sido las coprolitas y las fosforitas; siendo las segundas que se crian con abundancia en Logrosan, provincia de Extremadura, conocidas de todo el mundo, vamos á decir algunas palabras sobre las primeras.

Bajo el nombre de coprolitas se comprenden en el dia los restos orgánicos de varias especies que se encuentran con la verdadera coprolita. Estas sustancias han sido explotadas recientemente en gran cantidad en varios puntos de la Gran Bretaña, y han producido hasta treinta mil toneladas al año. Estos restos fósiles han adquirido un extraordinario valor para los usos agrícolas, porque forman la base del abono conocido con el nombre de superfosfato. Hay dos variedades distintas, una que se encuentra mezclada con arcilla, y la otra con arena verde. Las muestras exhibidas de la primera variedad son procedentes de Suffolk, y consisten principalmente en guijarros redondos, cuya superficie está pulimentada con una pequeña proporcion de trozos mejor ó peor conservados de huesos de varios animales, como tambien de pescados y crustáceos; contiene despues de lavada y reducida á polvo cincuenta y seis por ciento próximamente de fosfatos, realmente convertidos en bifosfato por la adiccion del ácido sulfúrico.

La segunda variedad presentada procedente de Cambridgeshire, consistia en pedazos de varias formas y tamaños, de superficie rugosa y áspera, conteniendo algunos huesos de pescado y vértebras entremezcladas; esta variedad contiene despues de lavada y reducida á polvo sesenta por ciento de fosfatos, que son mas solubles que los otros y se les da por consiguiente la preferencia.

El superfosfato manufacturado de esta coprolita contiene con frecuencia veinte y ocho por ciento próximamente de fosfatos solubles.

El análisis ha dado la siguiente composicion para esta coprolita:

Agua y materias orgánicas.	4,50
Cloruro de Sodio.	Trazas
Sulfato de cal..	2,23
Carbonato de cal.	18,23
Fosfacto de cal.	60,87
Magnesia..	Trazas
Alumina.	2,50
Oxido de hierro.	2,80
Fluoruro de calcio.	1,80
Sílice..	6,50
	99,45

Conservas alimenticias.—El comercio de las carnes en conserva ha adquirido proporciones gigantescas consumiéndose muchos miles de toneladas por los ejércitos y armadas, y por los viageros y habitantes de ciertos paises, en particular del Indostan. El principio y medios de manufactura de esta industria, es el mismo en casi todas las fábricas. Las sustancias son introducidas en una vasija de estaño ú hojalata, cuya abertura se cierra soldándole una tapadera y dejando un pequeño agujero; se expone en seguida la vasija al calor y en cuanto se forman vapores abundantes, se cierra herméticamente, tapando la abertura con una gota de aleacion de soldador.

Los señores Jones y Trevithick, han espuesto con el numero 795 de órden, un gran trozo de carne y un pescado, ambos crudos, que merecen llamar la atencion, por cuanto encerrados como se encontraban bajo un fanal de cristal, aparecian á los cuatro ó cinco meses tan frescos como si estuvieran recien muertos los animales de donde procedian; estas sustancias habian sido preparadas de la manera siguiente: colocada la carne en una vasija de estaño, se extrae el aire por medio de un aparato neumático, y se introduce una pequeña cantidad de ácido sulfuroso que es absorbido rápidamente por el jugo de la carne. Se llena entonces el vacio producido por la máquina neumática de gas azoe, incapaz de ejercer accion alguna putrefactiva sobre las sustancias animales, y se cierra herméticamente la vasija. Este procedimiento que ha tenido tan completo resultado como antes hemos indicado, está llamado, á nuestro modo de ver, á un gran porvenir.

Entre las legumbres y demás sustancias en conserva, por simple compresion y evaporacion, la fábrica de Mr. Chollet, de París, sucesor en el método de Mr. Masson, ha adquirido una justa celebridad en el mundo, y los productos expuestos por esta fábrica nada dejan que desear.

La fabricacion de chocolate y pastas finas, ha tenido siempre en España y Francia mayor importancia que en las demás naciones de Europa. En Francia la elaboracion se hace en el dia casi toda á máquina, y en España se han introducido todas las mejoras, todos los aparatos y medios que en aquella nacion se han inventado con este objeto, pudiendo decir que estamos en la elaboracion de estas sustancias á la altura de las primeras naciones; por eso es tanto más sensible que se hayan abstenido nuestros fabricantes de enviar muestras de sus artefactos á esta exposicion, cuanto que

hubieran podido rivalizar dignamente con los franceses, cuya coleccion ha sido en esta materia tan completa como variada. En el pequeño ensayo de exposicion verificado recientemente en Sevilla, hemos tenido ocasion de ver pastas y chocolates elaborados en la misma ciudad, que hubieran dado una idea favorable en Lóndres del estado de esta industria en España.

CAPITULO IV.

Clase 4.ª

SUSTANCIAS ANIMALES Y VEGETALES EMPLEADAS EN LAS MANUFACTURAS.— Estos productos constituyen siete séries principales que son las siguientes:

1.ª Almidones, destrina gomosa, la celulosa filamentosa aplicable á la preparacion de las pastas del papel.

2.ª Resinas y los productos que de ella derivan, el caoutchouc en sus diferentes estados, normal, volcanizado, endurecido; los barnices para la litografía y para la pintura.

3.ª Los aceites para el alumbrado y para engrasar; los jabones blancos y veteados; las ceras y sus productos, los ácidos grasos extraidos del aceite de palma.

4.ª Las grasas y aceites animales y sus derivados; esperma, ácidos estéarico, margárico, oléico, y glicerina, bajo diversas formas, líquidas, cristalinas ó moldeadas.

5.ª Las materias córneas, las ballenas, la gelatina y colas fuertes.

6.ª Los huesos carbonizados, los detritus y diversos resíduos, aplicables como agentes de decoloracion y como abonos; los productos de la carbonizacion de los esquistos bituminosos; carburos de hidrógeno, ligeros, pesados, líquidos y sólidos, negro de humo.

7.ª Perfumería.

Como mejoras y perfecciones generales de los productos comprendidos en esta seccion pueden consignarse las siguientes:

Las nuevas y numerosas aplicaciones del caoutchouc.

El tratamiento más rápido de las materias grasas para obtener de ellas los ácidos grasos, sea por la saponificacion calcárea, empleando dos centésimas partes de cal en lugar de doce á catorce, economizando el ácido sulfúrico en la misma relacion; sea por destilacion, notablemente con ayuda de la saponificacian sulfúrica verificada en una hora en lugar de diez y ocho horas que antes se necesitaban.

La extraccion de los aceites de los orujos de aceituna; de los granos oleaginosos y de diversos despojos, por medio del sulfuro de carbono.

La aplicacion de las astas del búfalo para la confeccion de objetos, obtenidos ántes exclusivamente de las barbas de la ballena.

Los procedimientos de revivificacion por medio del vapor, del negro-animal en grano.

Dignas de mencion son seguramente las magníficas colecciones de aceites y grasas presentadas por los expositores de varias naciones, tanto bajo el punto de vista de su pureza, como por el de la variedad de las sustancias de donde proceden; pero nada nuevo se ha presentado respecto á su fabricacion ó purificacion que no sea ya conocido en nuestro pais: lo mas moderno é interesante que pudiéramos citar sobre este asunto es la aplicacion del sulfuro de carbono para la extraccion de los aceites de los orujos, y como en Sevilla tenemos una fábrica que se ocupa de esta industria, montada como la primera que pueda existir en su género, pasaremos este asunto por alto para ocuparnos de otros que pudieran tener aplicacion en nuestro pais, ó que sean ménos conocidos.

Otro tanto podemos decir de los jabones ordinarios y bujías. La jaboneria tiene una gran importancia en Sevilla, donde existen una multitud de fábricas en grande escala para la elaboracion de los jabones de ordinario consumo; los productos de este género presentados en la exposicion han sido tan variados como excelentes; las grasas y aceites empleados en la fabricacion, han sido el sebo de varios animales, aceite de oliva, aceite de palma, aceite de coco, la gordura de las carnes, manteca de cerdo, aceite de ballena, de foca y otros mamíferos, aceite de nabos, de adormideras, de linaza y cáñano, de almendras, sésamo y nueces y de resinas. De todas estas sustancias se han obtenido jabones, pero los procedimientos empleados para su fabricacion no ofrecen nada nuevo y solo excitan el interés científico en la mayor parte de los casos.

Las bujías exhibidas han sido fabricadas de cera, sebo, ácido esteárico, esperma y parafina. La mayoria eran de ácido esteárico, (vulgar é impropiamente llamadas de estearina), y excitaban la atencion por la novedad y gusto con que estaban presentadas, por su blancura y brillo y la delicadeza de las pinturas y colores de que algunas habian sido adornadas; la pequeña muestra expuesta por la única fábrica de este género que existe en Sevilla, nada dejaba que desear en calidad, pudiendo rivalizar con las de las otras naciones; únicamente se echaba de menos la ostentacion en el modo de presentarlas.

Las bujías de parafina superan á todas las demás en la delicadeza de las tintas y en la brillantez de la luz, pudiendo decirse que al par que las más costosas son las más elegantes y de buen tono que pueden usarse.

Tambien han sido exhibidas bujías de sebo, revestidas de una capa de ácido esteárico, que al par que económicas tienen una bella apariencia. En todas estas bujias las mechas han sido preparadas por el trenzado é inmergidas en una disolucion de ácidos bórico y sulfúrico, y seria de desear que los fabricantes de velas de sebo de Sevilla introdujeran esta modificacion en sus fábricas, que al par que no haria elevar sensiblemente el precio de este artículo, mejoraria mucho su calidad.

Caoutchouc y gutta-percha.—Hé aquí dos sustancias cuya importancia y aplicaciones aumentan de dia en dia. En Francia, Inglaterra y Alemania son objeto de industrias importantes y de fábricas de gran consideracion. En un principio la aplicacion de la primera de estas materias se reducia á la fabricacion imperfecta de calzados y telas impermeables; pero con el descubrimiento de la vulcanizacion se abrió un ancho campo á este

producto para nuevas y cada vez mas numerosas aplicaciones. Este descubrimiento ha sido el gran paso que se ha dado en esta manufactura. Los defectos que ántes presentaba el caoutchouc de reblandecerse por el calor, endurecerse por el frio, y ser de variable é imperfecta elasticidad, desaparecen combinándolo con el azufre, cuya operacion recibe el nombre de vulcanizacion.

Hay tres medios distintos de efectuarla; mezclando perfectamente el caoutchouc reblandecido en naphta con el azufre y calentando la mezcla á una temperatura de ciento veinte grados; ó inmergiendo lás piezas caoutchouc en azufre fundido ó calentado á la misma temperatura; ó por último, introduciéndolas en una mezcla de bisulfuro de carbono y cloruro de azufre.

Uno de los recientes adelantos hechos en las manufacturas de caoutchouc es que prolongando el método de vulcanizacion mas tiempo del ordinario y á mas elevada temperatura, ejerciendo al propio tiempo una cierta presion, se obtiene una sustancia negra que puede trabajarse al torno y toma un pulimento hermoso como el ébano.

La ebonita ó vulcanita, como se ha llamado á esta sustancia, puede aplicarse á una multitud de usos, que seria imposible enumerar; baste citar los peines, bastones, copas, vasijas incorruptibles, ornamentos de varias clases, aisladores y cables de telégrafos, máquinas eléctricas, tejas, instrumentos de cirugía, cuchillos para el papel, y una infinidad de objetos de adorno que se fabrican con esta inapreciable sustancia.

Ultimamente se ha formado una nueva combinacion del caoutchouc con el corcho, que ha recibido el nombre de *Kamptulicon*. Se forma reduciendo el corcho á polvo fino é incorporándolo al caoutchouc por medio de una máquina llamada *masticador*. El kamptulicon se emplea para las cubiertas de edificios y lleva grandes ventajas á las telas hasta ahora usadas con este objeto, por cuanto resiste mejor la accion de los rayos solares y es mayor su duracion; al mismo tiempo parece mas apropósito para recibir formas artísticas, segun la novedad y gusto con que ha sido este cuerpo presentado por los expositores. Variando las proporciones de los componentes, se obtienen sustancias que pueden reemplazar en sus usos á los esmaltes, al marfil, asta de ciervo, ballena, etc., siendo en muchas ocasiones, y bajo varios aspectos, realmente superiores á las sustancias naturales.

El kamptulicon mas duro se parece al mármol; el que le sigue en dureza imita al marfil y asta de ciervo, y un poco menos duro aun, búfalo y ballena, y á excepcion del mármol, sus propiedades de duracion exceden á las de estos artículos, al paso que su baratura le recomienda para sustituirlos. Es por otra parte susceptible de ser moldeado bajo cualquier forma, recibe las impresiones mas delicadas y puras como el marfil mas fino, y adquiere un gran pulimento.

Entre las nuevas y mas interesantes aplicaciones del caoutchouc y la gutta-percha, podemos citar las correas de trasmision del movimiento en las máquinas en sustitucion de las correas de cuero, con el éxito mas lisonjero, y el empleo de estas sustancias en forma de anillos huecos para las cajas de estopa, en reemplazo del cáñamo, con ventajas sobre este cuerpo, por cuanto no araña las espigas con quien frota.

Campticon ó aceite consolidado.—Muchos esfuerzos se han hecho para hallar una sustancia que poseyera las propiedades del caoutchouc. La que

ha recibido el nombre de campticon, llena completamente el objeto y puede sustituir en muchos casos á aquel cuerpo. Es un fenómeno bien conocido que ciertos aceites, comó el de linaza, adormideras, nueces, etc., poseen la propiedad de espesarse cuando están algun tiempo expuestos al aire libre, de tal suerte, que si están estendidos en una capa delgada sobre una superficie cualquiera, se consolidan y forman una hoja apergaminada. Este efecto es producido por la absorcion del oxígeno y el desprendimiento de ácido carbónico, y en realidad se verifica un cambio en su constitucion elemental.

La propiedad de absorber el oxígeno rápidamente, no es muy considerable en el aceite de linaza crudo, pero aumenta extraordinariamente cuando se hace hervir este aceite en una caldera, y se le añade una pequeña cantidad de óxido de plomo. Entónces forma un barniz, se hace súmamente vizcoso, y por su exposicion al aire libre en capas delgadas se transforma en una especie de pergamino, requiriendo para verificar este cambio un tiempo que varía de seis á treinta y cuatro horas, segun el estado atmosférico. Añadiendo á este aceite consolidado una cierta cantidad de goma laca se obtiene una sustancia singularmente parecida al caóutchouc y que puede trabajarse como este y aplicarse á los mismos usos.

El campticon puede tambien vulcanizarse como el caoutchouc, y forma un cuerpo duro parecido á la vulcanita: en la exposicion se han presentado una multitud de objetos elaborados con este cuerpo, que se confunden con los fabricados del caoutchouc y gutta-percha. Una de las mas interesantes aplicaciones de esta sustancia es para la pintura de carruages y barnices de los objetos de carton-piedra, admitiendo perfectamente los colores que quieran dársele.

Una sustancia extraordinaria, que ha sido exhibida por primera vez en esta exposicion, es la *Parkesina*, que recibe su nombre de Parkes su inventor. Se obtiene combinando en ciertas proporciones aceite, cloruro de azufre y colodion, y forma una masa espesa que se solidifica inmediatamente. La Parkesina es susceptible de aplicarse para todos los usos á que se destina el cauotchouc y gutta-percha, con la ventaja de ser excesivamente dura é indestructible, al mismo tiempo que da una transparencia perfecta en láminas delgadas; se la puede colorear con tintes opacos y transparentes; forma un barniz coloreado ó no, que es muy duro é impermeable á la humedad. Para botones, peines, cabos de cuchillos y otros artículos que se fabricaban generalmente de marfil ó asta de ciervo es inapreciable, por cuanto pudiendo ser moldeada para recibir cualquiera forma, posee la dureza del hierro; este cuerpo es mal conductor de la electricidad é indestructible por la humedad. El inventor no ha hecho aun muchas experiencias sobre sus usos, pero parece difícil determinar el límite de estos, mucho mas cuando su costo de produccion en grande escala no excede de dos y medio reales por libra.

En el departamento francés se encontraban expuestos por Mr. Latry una multitud de objetos elaborados con aserrin de madera que sorprendian por la novedad de la materia empleada, la perfeccion en los detalles, la consistencia y dureza de la sustancia y el hermoso pulimento, superior quizás al que reciben las maderas mas finas. Esta industria que data de muy pocos años, y de la que Mr. Latry tiene privilegio en Francia, debe su orígen á un tal Lepage, que tuvo la singular idea de mezclar el aserrin de madera con sangre de toro, y comprimir la mezcla. Habiendo obtenido de este modo un cuerpo bastante duro, fabricó de él una pipa.

El aserrin de palisandro, es de todas las maderas el que ha dado mejores resultados para esta industria. Este aserrin se mezcla despues de tamizado con quince á veinte por ciento de su peso con sangre líquida. La pasta que así se obtiene se pone á secar en una estufa mantenida á una temperatura constante de cuarenta y cinco grados centígrados y se reduce en seguida á polvo. En este estado se echa en los moldes, cuya forma se desee reproducir. Estos son de fundicion maleable ó acero, segun el objeto á que se destinan y la finura y delicadeza de los detalles que hayan de llevar, y van dispuestos en marcos de hierro fundido que se colocan entre los pilares de una poderosa prensa hidráulica.

Bajo la influencia de una presion de seis cientos mil kilógramos y de una temperatura de ciento cincuenta grados á doscientos grados centígrados el polvo de madera se aglutina y adquiere una densidad considerable, penetrando al propio tiempo con la mayor exactitud en todas las cavidades de los moldes. Estos se hallan calentados en su parte inferior por piezas de hierro incandescentes, que tienen ochenta centímetros de longitud sobre seis de anchura.

Al cabo de media hora se retiran los moldes y se les sumerge bruscamente en agua fria. La madera moldeada es en este estado semejante al ébano, cuyo color y densidad posee. Un decímetro cúbico de aserrin pesa antes de la operacion ochocientos gramos, y el mismo volúmen de la madera endurecida pesa mil trescientos gramos despues de la compresion. La sustancia así obtenida puede ser trabajada al torno, con la sierra y el buril, como la madera natural, y admite un pulimento que la hace apropósito para la confeccion de objetos de arte ó fantasía, los mas variados. Es además estremadamente dura, no pudiendo ser rayada con la uña.

Se ha tratado de averiguar si la gran fuerza de cohesion que adquieren en esta operacion las partículas de madera, era debida á la gran cantidad de resina que contiene el palisandro, y al efecto se ha operado, como acabamos de indicar, con aserrin solo sin mezcla de sangre de toro, habiéndose obtenido en esta esperiencia un cuerpo duro y resistente, pero en menor grado que el anterior, y que se desagrega con facilidad por la accion del agua hirviendo, mientras que el preparado con sangre resiste perfectamente una ebullicion prolongada.

Aunque la albumina debe ser destruida á la temperatura á que se encuentran sometidos los moldes, es preciso suponer que se verifica una combinacion tan íntima entre la madera y las moléculas orgánicas de la sangre, que la tenacidad de la madera y su resistencia á los agentes mecánicos se aumentan considerablemente.

Los objetos de fantasía, tinteros, artículos de escritorio, medallones históricos, etc., exhibidos por Mr. Latry, no ceden en belleza, elegancia y finura en los detalles á las esculturas mejor acabadas.

Es digno de llamar la atencion el partido que en Inglaterra se ha sacado de algunas fibras vegetales, dando lugar á industrias nuevas, tanto mas interesantes, cuanto que las primeras materias de donde proceden son desechadas como inútiles en casi todos los paises. En este caso se encuentran las fibras del coco: se han presentado en la exposicion varias y magníficas colecciones de cepillos de todas clases, desde los mas finos á los mas bastos, brochas, felpudos, esteras con delicados y bonitos dibujos, elaborado todo de estas fibras.

La parte filamentosa de las pitas y aloes, ha sido tambien expuesta con su color natural y teñida de varios colores; preparada para el relleno de cojines, colchones, etc., y para tejerse; figurando al lado de esta primera materia un colchon con muelles y otro sin ellos, ambos rellenos de pita, y un cojin tejido y relleno de la misma sustancia, que puede reemplazar quizá con ventaja, á las crines de caballos.

Entre las varias sustancias exhibidas en esta seccion, destinadas á la fabricacion del papel, figuraba una, que es produccion peculiar á nuestro pais y de la cual nosotros no elaboramos mas que objetos muy toscos y groseros; esta sustancia es el esparto que con tanta abundancia y baratura se da en nuestro suelo. En la coleccion presentada por Mr. Routledge se encontraba este cuerpo en las diversas transformaciones que tiene que sufrir hasta convertirse en papel. El procedimiento de fabricacion es análogo al del papel ordinario, y el producto obtenido de muy buena calidad. Hoy que la escaséz de trapos para la elaboracion del papel, obliga á los fabricantes á buscar sustancias que los reemplacen, creemos del mayor interés los ensayos sobre esta planta, de que tan poco partido sacamos en España.

Muchos y variados han sido los trabajos en corcho presentados, pero nos abstenemos completamente de hablar de esta materia, por cuanto hemos visto en Sevilla trabajos que difícilmente podrán ser imitados en ninguna parte.

SEGUNDA PARTE.

SECCION MECÁNICA.

En toda la exposicion se encontraba un punto de vista tan sorprendente, y ninguna otra parte presentaba un interés tan real como los *anéxes*. El conjunto de las máquinas en movimiento, no solamente es admirable y bello en sí mismo, sino es que cada una de las exhibidas reclama nuestra atencion en especial, porque toma una parte activa, ya para subvenir á nuestras más perentorias necesidades, ya para satisfacer los caprichos del lujo. Con ayuda de muchas de las máquinas que aquí se encuentran atravesamos los mares y penetramos en los últimos confines de la tierra, otras nos transportan sobre ella con increible rapidez y comodidad; muchas contribuyen á fabricar los muebles que adornan nuestras casas, aquellas manufacturan las telas de que hacemos nuestros vestidos, las de más allá nos preparan las sustancias que hán de servirnos de alimento. En todas, desde las mas altas é imperiosas necesidades, hasta las más frívolas, toman parte esas que ayer eran pedazos informes de mineral escondido en las entrañas de la tierra, y hoy ejecutan, con escasa intervencion del hombre las más veces, operaciones complicadísimas.

Cada clase de personas encuentra aquí alguna cosa que excite su interés particular; todos los artículos que estamos acostumbrados á ver y manosear, los que usamos en nuestras casas, los que llevamos en nuestras personas, ó son objeto de nuestro comercio, se encuentran aquí en todos los estados porque pasan en su manufactura. Muchos son perfectamente elaborados desde la primera materia hasta el estado requerido para el consumo; en un sitio se encuentran alfombras de variados dibujos en órden de fabricacion; en otro, lienzos y manteles; aquí se tejen paños, telas de algodon, sedas; apuella máquina hace medias, cintas, encajes, etc.; máquinas que hacen hierro, otras papel de todas clases, de todos tamaños; la madera es trabajada en las más caprichosas formas; el hierro es martillado, horadado,

cortado, cepillado y alisado sin esfuerzo aparente, como una sustancia blanda cualquiera; aquí salen ladrillos concluidos de un depósito que contiene tierra; jarrones, vasijas y botellas brotan en otro sitio, como por mágia de una rueda de alfarero; un chorro de caractéres de imprenta sale de una máquina, otra los distribuye y una tercera hace oficio de compositor y las coloca. Hay máquinas que fabrican papel á razon de cuarenta varas por minuto, otras lo imprimen, y aun otras lo plegan, cosen, encolan, encuadernan y os estregan un libro concluido.

No es posible ocuparse de todo esto detalladamente en una memoria redactada á la ligera, y con la única pretension de que todos la entiendan, y creemos que la tarea que nos hemos impuesto no produciria resultado alguno si nos ocupáramos científicamente del estudio de las máquinas presentadas; basta á nuestro propósito señalar las que pueden tener algun interés en esta poblacion, indicando algunas de sus principales condiciones, descartando todo trabajo que requiera conocimientos facultativos especiales para ser entendido.

Al efecto hemos creido conveniente agrupar en capítulos separados todos los aparatos que tienen el mismo objeto, destinando uno especial á todos aquellos que por su índole é importancia merezcan ser conocidos y que no puedan tener cabida entre los primeros.

Las máquinas herramientas para el trabajo de los metales no se encuentran en ninguno de estos capítulos; sin embargo del interés que inspiran, de la importancia y de la abundancia con que han sido presentados por fabricantes tan célebres como Whiteworth, Fairbairn, Sharp y Roberts, Napier y otros, no nos es posible señalar nada nuevo en este género; casi todas las máquinas exhibidas son conocidas hace tiempo por nuestros ingenieros y constructores, y solo algun pequeño detalle, la precision en los ajustes, la limpieza y buena calidad de las fundiciones empleadas, y el tamaño colosal de algunas de ellas, es lo que podríamos señalar de mas notable; y para indicar estas pequeñas diferencias, las ligeras modificaciones de alguna herramienta, ya en su foama, ya en su movimiento, nos veriamos precisados á entrar en pormenores científicos que nos llevarian muy léjos y no serian comprendidos mas que por un corto número de personas.

CAPÍTULO I.

CALDERAS DE VAPOR Y SUS ACCESORIOS.

Entre los muchos aparatos de esta naturaleza exhibidos en la exposicion, vamos á ocuparnos únicamente de aquellos que presentan algunas diferencias sobre los ya conocidos.

Las principales novedades que se presentan en los modelos y dibujos de calderas de vapor, hechos por Mr. Horton y Kendrick, consisten en la

combinacion de un cierto número de calderas mutitubulares cilíndricas en una sola, con la adicion de una série de tubos verticales colocados en la caja de humos con objeto de aumentar la superficie de caldeamiento. Otro método para obtener el mismo resultado en las calderas de locomotoras, consiste en introducir una série de ondulaciones en las paredes de la caja de fuego. En otra caldera presentada por Mr. Galloway se aumenta la superficie de caldeamiento por medio de una série de tubos cónicos que atraviesan verticalmente el cuerpo de la caldera; este sistema ha sido ya puesto en práctica en algunos puntos de Inglaterra con bastante buen éxito.

Una de las calderas que ha presentado caracteres mas interesantes, es la exhibida por Mr. Harrison; está formada de una série de esferas huecas de fundicion de hierro, unidas todas entre sí por varillas del mismo metal entrelazadas; las uniones de unas esferas con otras impiden el escape del vapor por medio de unas chapas circulares de cobre interpuestas entre cada dos esferas. Este sistema presenta las ventajas siguientes: 1.º puede adaptarse á toda clase de formas y usos, y es muy conveniente en todos los parages de difícil acceso ú donde no se tienen operarios ni medios materiales para la construccion de las calderas ordinarias; 2.º, es sumamente resistente atendiendo á su forma, á lo bien repartidas que se encuentran las presiones, y á que no es en realidad mas que la repeticion de esferas iguales; 3.º, gran facilidad y economía en las reparaciones, á causa de poderse quitar y reponer las partes que se deterioren sin mas que desunir las esferas; pudiendo por la misma razon limpiarse interiormente con mas facilidad que los demás sistemas de calderas; 4.º las explosiones deben ser muy difíciles, no solo á causa del aumento de resistencia debido á su forma, sino tambien porque cada union de dos esferas es una verdadera válvula de seguridad; 5.º, extraordinaria facilidad en su transporte, porque desarmándose en partes bastante pequeñas, podria ser transportada en detalle por un solo hombre si necesario fuese, y hacerla ocupar, por grande que sea la caldera, un espacio de una vara cuadrada; y finalmente, pudiendo utilizarse en la construccion de estas calderas los hierros viejos, y no exigiendo gran maquinaria, pueden fabricarse por la mitad del precio de las demás calderas.

Mr. Grimaldi ha presentado el proyecto de una caldera provista de muñones en sus extremidades, con el objeto de que pueda girar alrededor de su eje, y cree que con este sistema se puede producir una gran economía de combustible y mayor facilidad en la formacion del vapor.

Es notable el sistema de construccion de calderas propuesto por Mister Wright, del cual ha presentado un modelo: consiste en sustituir las juntas longitudinales y transversales de las chapas, de que se forman las calderas, por costuras diagonales, es decir, en forma de hélices; por este medio, dice Mr. Wright, que se aumenta un cuarenta por ciento la resistencia, y que numerosas experiencias han confirmado este resultado.

Dignas de mencion son tambien las calderas de Mr. Hediard, llamadas inexposibles y de vapor instantáneo; los principios constitutivos de este sistema de calderas son: la division del agua y el recalentamiento del vapor; siendo sus órganos principales y especiales, hervidores, tubos secadores y tubos recalentadores del vapor. Este sistema, puesto en práctica hace unos dos años, ha producido excelentes resultados.

Las calderas tubulares de hogar movible de Mr. Laurens y Thomas, co-

nocidas hace algun tiempo, permiten verificar la limpiza y reparaciones con suma facilidad, por cuanto se levanta todo el hogar y rejilla, colocándose despues sin dificultad. Esta propiedad, unida á la libertad de dilatacion que posee la superficie calentada, procura grandes ventajas á este sistema, entre las que se encuentra una gran economía de combustible.

Entre los aparatos mas notables del género de los que estamos tratando, se encuentra el hidratmo-purificador de Wagner, exhibido por Mr. Durenne, hijo; este aparato sirve para purificar las aguas que han de emplearse en la alimentacion de las calderas de vapor, sin gasto alguno y sin el auxilio de ningun agente químico. Su aplicacion es tan conveniente á las máquinas locomotoras y locomóviles como á las máquinas fijas, resultando de su empleo una gran economía de combustible y de limpieza, á mas de disminuir considerablemente las causas de explosion.

Un aparato que merece expecial mencion es el exhibido por Mr. Bateson, para alimentar las calderas de las locomotoras con agua caliente: consiste en una série de tubos colocados en varias direcciones en la caja de fuego, al través de los cuales pasa el agua antes de entrar en la caldera.

El modelo expuesto representa el aparato de este género empleado en una locomotora del ferro-carril de Lóndres y Noroeste. La economia de combustible ocasionado por su empleo ha subido á un veintiocho por ciento segun se deduce de las experiencias verificadas durante seis meses.

El aparato inyector de Giffard, conocido ya en el mundo industrial por los magníficos resultados con él obtenidos, ha sido exhibido por varios constructores, tanto ingleses como de otras naciones, en modelos desde los más reducidos tamaños, hasta los más considerables, y adaptable á toda clase de calderas: en la mayoría de las locomotoras expuestas se hace uso del aparato Giffard así como para la alimentacion de agua de las calderas que proveen de vapor á todas las máquinas que habia en movimiento en la exposicion.

El aparato fumívoro del Dr. Clark, aplicado á dos de las calderas antes mencionadas, ha producido excelentes resultados; en esta disposicion una pequeña compuerta da acceso al aire sobre la rejilla, y tres surtidores horizontales de vapor distribuyen el aire así admitido en el interior del hogar. Entre las mas importantes modificaciones introducidas para economizar el combustible y mantener limpias las rejillas de los hogares en las calderas de vapor, se encuentra la de hacer movibles las barras de estas rejillas. Muchos modelos de este género se han presentado en la Exposicion, variando unos de otros principalmente en la naturaleza del movimiento de las barras; en unos se hace girar toda la rejilla alrededor de un eje, en otros se da un movimiento recíproco á las barras alternadas; siendo el objeto en ambos casos prevenir la formacion de *nudos*, cuya accion es tan destructora para las barras; al mismo tiempo que la ceniza y polvo que suelen obstruir el paso del aire caen al cenicero por efecto de las sacudidas, sea del movimiento rotatorio ó de vaiven. Por estos medios se ahorra tambien la limpieza á mano de estas rejillas, operacion siempre penosa para los fogoneros. Además, estando expedito el paso del aire, la mayor corriente de este facilita la combustion, permitiendo engendrar mayor volúmen de vapor con la misma cantidad de combustible. La economia de este que resulta está evaluada en un diez por ciento, término medio; no siendo el costo de estas rejillas mayor que el de las ordinarias de hierro fundido.

Un surtido tan completo como variado de tubos de cobre para calderas de vapor y otros usos, ha sido presentado por varios expositores, entre los que nos han parecido mas notables los de la compañía Stephenson Tube; todos estos tubos están construidos sin juntas, rivetes ni soldaduras, habiendo sido tirados de barras macizas por el procedimiento privilegiado de Mr. Parkess; la gran ductilidad de que gozan, ha sido obtenida añadiendo una pequeña cantidad de fósforo al cobre, al tiempo de fundirlo.

Los tubos de hierro retorcido, de Bussel y Compañía, llamados tubos de metal homogéneo, han sido exhibidos sometidos á enormes presiones sin romperse, probando de este modo su excelente calidad.

Los pequeños accesorios de las calderas y máquinas de vapor formaban diferentes grupos compuestos de válvulas de seguridad, niveles, silbatos, flotadores, placas fusibles, salinómetros para averiguar la cantidad de sal que contiene el agua en las calderas de vapor de los buques, á medida que se verifica la evaporacion, indicadores de la potencia efectiva de las máquinas de vapor; contadores para registrar el número de revoluciones de una máquina en un tiempo dado y reguladores de la fuerza motriz. Estos aparatos, por lo general, han sido idénticos ó con ligeras variaciones los ya conocidos y universalmente empleados. Entre ellos, los que nos parecen presentar modificaciones mas radicales, son las válvulas de seguridad de Mr. Bodmer y Mr. Ramsbottom, de Inglaterra, y el regulador de Mr. Porter, de los Estados-Unidos.

Mr. Bodmer se propuso hacer mas eficaz la accion de las válvulas de seguridad, dotándolas de una abertura mas grande para el escape del vapor que la que se obtiene por la construccion ordinaria de estas válvulas. al efecto emplea una fuerza independiente del vapor ó agua para mantenerlas abiertas el tiempo que sea necesario.

La de Mr. Ramsbotton, exhibida por la compañía del ferro-carril de Lóndres y Nordeste, consiste en una combinacion de dos válvulas que se mantienen cerradas por la accion de un fuerte resorte en espiral, colocado entre las dos y actuando sobre cada una con igualdad por el intermedio de una palanca de brazos iguales; de suerte, que cualquier aumento de presion que produzca el levante de una de ellas, produce de la misma manera el de la otra, obteniéndose mayor abertura y por consiguiente mayor escape de vapor que con las válvulas ordinarias, para una misma presion.

El regulador de Porter, que hace tres años se está usando con buen éxito en los Estados-Unidos, y que ha sido premiado con medalla en la Exposicion, es una nueva disposicion del regulador de fuerza centrifuga, que parece presenta ventajas á las ya conocidas, por cuanto posee mayor grado de potencia y sensibilidad que estos, y produce la regularizacion de la velocidad con movimientos apenas perceptibles.

CAPÍTULO II.

LOCOMOTORAS PARA CAMINOS ORDINARIOS.

Hace mucho tiempo que se agita el mundo industrial para encontrar la solucion del problema que consiste en sustituir la accion de los animales por la del vapor para arrastrar los carruajes por caminos ordinarios, y aun por barbechos y sitios escabrosos donde no existen caminos. La importancia de semejante solucion se comprende fácilmente si se considera el peso y dimensiones de las máquinas que hoy emplea la agricultura y la necesidad de trasportarlas al través de los campos, fuera de caminos, al sitio donde deben funcionar, al mismo tiempo que las grandes dificultades y crecidos gastos de verificar su traslacion, ya desarmándolas y conduciéndolas en piezas por medio de los vehículos usados hasta hoy, ya ejerciendo la traccion directamente por medio de caballerías enganchadas á las mismas máquinas como á los carruajes ordinarios. En ambos casos, no se ocultará seguramente á nadie, que las ventajas que pudieran proporcionar las grandes máquinas agrícolas, como las trilladoras, aventadoras, etc., quedaban en gran parte destruidas por las incomodidades, dificultades y gastos de su traslacion. Y si á esto se agrega la economía que semejante medio de locomocion podria ocasionar en los trasportes de mercancías y viajeros por los caminos ordinarios, y la mayor velocidad que puede proporcionarse, se comprenderán de lleno, repetimos, todas las ventajas, todas las utilidades del descubrimiento de las locomotoras para caminos ordinarios. El problema está en el dia completamente resuelto. Todo el que haya presenciado los ensayos de las máquinas agrícolas en movimiento, verificados durante tres dias consecutivos en el parque de Batersea y en los campos de Farhinghan, habrá sin duda quedado agradablemente sorprendido, viendo marchar estas locomotoras por medio de los campos, en terrenos fangosos, salvando pequeños montecillos de tierra, girando no solo en curvas de muy pequeño rádio, sino revolviéndose sobre sí mismas en menos espacio que el que necesita uno de nuestros carros para verificarlo, y venciendo, en fin, cuantas dificultades presentaban á su marcha los accidentes del terreno.

Estas máquinas se asemejan en su apariencia exterior á las locomóviles empleadas en dar movimiento á otras máquinas, á las agrícolas en particular; y están en general construidas con enganches y disposiciones á propósito para arrastrar las máquinas de trillar, etc., cuando sea necesario.

Los cambios de direccion en las locomotoras de este género exhibidas, se verifican de uno de dos modos: uno es el mismo empleado en los carruajes ordinarios, es decir, que la máquina va montada sobre cuatro ruedas, pudiendo las delanteras, que son mas pequeñas que las otras, girar

con su eje al rededor de una línea vertical, imprimiendo por consiguiente al carruaje la direccion que ellos tomen. En el otro sistema, la locomotora va montada sobre cinco ruedas, estando situada en la parte delantera la quinta rueda que es maciza y mucho mas pequeña que las otras; esta hace oficio de timon, y haciéndola girar, todo el carruaje toma la direccion del plano de esta rueda; efecto análogo al producido por la rueda delantera de los perambulators y caballos que sirven de juguete á los niños.

Varios son los sistemas de locomotoras para caminos ordinarios, exhibidos en la Exposicion, entre los que vamos á mencionar los principales y que mas aceptacion han tenido.

Mr. Burrel ha exhibido una locomotora para caminos ordinarios del primitivo sistema de Boydell; esta máquina montada sobre cuatro ruedas, las delanteras mas pequeñas, giran por medio de una charnela universal unida al medio de su eje, imprimiendo de este modo á la máquina la direccion que se desee. Las otras dos ruedas que son las ruedas motrices, llevan arrolladas á su circunferencia, una série de pequeños rails que se van desplegando sobre el terreno y arrollándose de nuevo por la accion de la misma máquina á medida que esta avanza marchando sobre los rails desplegados. Una máquina de este sistema con diez caballos de fuerza, con todo el mecanismo de cambio de direccion y rails necesarios para su traslacion, vale unos setenta y cinco mil reales, y no creemos sea el mejor sistema, por cuanto carece de la estabilidad necesaria, y la necesidad de desplegar los rails á medida que avanza entorpece su marcha, no pudiendo en su consecuencia admitir grandes velocidades.

La máquina presentada por Mr. Bray, está montada sobre tres ruedas, de las cuales dos de gran diámetro son las motrices, y la tercera que va delante, al paso que da estabilidad al sistema, sirve para los cambios de direccion. En esta máquina se notan grandes modificaciones y ventajas sobre el sistema primitivo, entre las cuales es la principal el ingenioso mecanismo de sus ruedas motrices, para aplicarse á toda clase de terrenos. Consiste este en lo siguiente: en las circunferencias de las ruedas que tienen un pié próximamente de anchura, hay una série de pequeñas ranuras rectangulares (en que el lado mayor está en el sentido transversal de la llanta) al través de las cuales pasan empujados por un escéntrico, una especie de paletas ó dientes que pueden sobresalir mas ó menos y aun ocultarse completamente en el espesor de la llanta, segun la naturaleza del terreno por donde la máquina marcha.

En los casos en que la superficie de la llanta establezca con el terreno el suficiente rozamiento para poder avanzar, los dientes podrian estar embutidos en la llanta, y se presenta entónces como una rueda ordinaria de carruaje, si bien mucho mas ancha, al paso que cuando haya que subir pendientes considerables, ó que el terreno sea resbaladizo, se harán salir por medio del escéntrico los dientes, aumentándose en su consecuencia la adherencia de las ruedas sobre el terreno. Este sistema, por otra parte, no ocasiona detrimento en los caminos, tendiendo por el contrario á apisonarlos y afirmarlos, produciendo el efecto de los rulos.

Se trasmite el movimiento á las ruedas motrices por medio de piñones fijados en los ejes, que engranan con ruedas dentadas que llevan las motrices cerca de su circunferencia, la máquina puede marchar á diferentes velocidades, y se cambia la direccion por medio de un tornillo sin fin,

engranando con un arco dentado, que comunica su movimiento á la rueda delantera.

Esta máquina está aplicada en los doks de Woolwich, sirviendo para arrastrar las locomotoras y mover malacates, gruas, etc. Con ella se han trasladado muchas veces de un punto á otro pesos de cuarenta y cinco toneladas.

Un experimento de sumo interés, puesto que por él se puede juzgar de la utilidad y potencia de esta máquina, tuvo lugar durante nuestra permanencia en Lóndres con la locomotora de Bray. Una cercha de hierro para un puente, de setenta y cuatro piés ingleses de longitud y cinco piés y cinco pulgadas de altura en su centro, con peso de veinte y dos toneladas inglesas, debia ser trasportada desde la fábrica de Mr. Grinell hasta Manorroad, en Dulwich, para formar parte de un puente del ferro-carril de Lóndres Chattan y Dover. La operacion tenia que ejecutarse desde las diez de la noche hasta las seis de la mañana, horas asignadas por la policía inglesa para el tránsito por las calles de la ciudad de las locomotoras. Despues de haber sido cargada esta enorme pieza por medios sumamente ingeniosos sobre una especie de carro formado de cuatro fuertes ruedas montadas dos á dos sobre su eje, y sujetas á distancias por tablones, cuerdas y cadenas, se enganchó á una locomotora de Bray que empezó á arrastrarla al través de las calles de Lóndres, salvando con facilidad cuantos obstáculos se presentaban; la hora, el brillante alumbrado producido por multitud de lámparas colocadas en el carro; el sordo ruido de la máquina rodando sobre el piso terrizo de aquellas calles; el silencio de la multitud que absorta contemplaba la operacion, daban á esta escena un aire fantástico que la hacia mas notable: al amanecer habia la máquina llegado á su destino, probando una vez mas la excelencia de su sistema y de su construccion.

Mr. Taylor ha exhibido una locomotora montada sobre cuatro ruedas, cuyas llantas son lisas y de gran anchura; el movimiento se trasmite á las ruedas posteriores, que son las de mayor diámetro, por medio de piñones y ruedas dentadas, como en la máquina de Bray; lleva tres juegos de engranajes para cambiar la velocidad ó la potencia, segun la naturaleza del terreno, ó el peso que hay que arrastrar; el cambio de direccion se verifica haciendo girar las ruedas delanteras.

Mr. Taplin ha presentado una locomotora de diez y seis caballos de fuerza con dobles cilindros y tender para llevar agua y carbon suficiente para una marcha de diez millas, pudiendo arrastrar unas cincuenta toneladas inglesas de peso. Se distingue esta máquina por la construccion particular de sus pequeñas ruedas que giran en ejes independientes de corta longitud, y son susceptibles de movimientos laterales, comunicados por palancas que se mueven por medio de una rueda horizontal como el timon de un buque. El marco ó bastidor donde van estos ejes montados, puede elevarse ó deprimirse por medio de un gran tornillo vertical, corrijiéndose de este modo en el tender la inclinacion que la máquina pueda tomar en los terrenos accidentados, y que el agua se mantenga á la misma altura en todas las paredes del depósito. El precio de esta máquina es de unos cincuenta y nueve mil reales y el de una de fuerza de doce caballos, apropósito para los usos agrícolas, de cuarenta y dos mil quinientos reales.

La locomotora presentada por Mr. Aveling y Porter, que nos ha pare-

cido una de las mejores, lleva cinco ruedas, sirviendo la que va al frente para las direcciones del movimiento; este se comunica de la máquina de vapor á las ruedas, por medio de una cadena sin fin que se arrolla sobre un tambor ó polea de gran diámetro fijo á las ruedas mayores. Esta máquina puede arrastrar un peso de diez toneladas inglesas en pendientes de uno á seis, siendo su precio de cuarenta y dos mil reales.

Las máquinas de este género directamente aplicables á caminos ordinarios, en buen estado de conservacion, se distinguen de las anteriores por su mas reducido tamaño, y porque la trasmision del movimiento á las ruedas se verifica sin la intervencion de ruedas dentadas y solo por medio de correas ó cadenas sin fin.

La máquina de traccion para carreteras, exhibida por Mr. Tuxford, es la mejor, á nuestro juicio, que se ha presentado en este género. Esta máquina hace algun tiempo que está en uso de algunos distritos de Inglaterra para arrastrar las máquinas de trillar y conducir grandes cargas de materiales de construccion; es muy propia y conveniente en paises montañosos para conducir las grandes madrinas y palos de los bosques cuando haya que salvar pendientes de consideracion.

En los caminos llanos la carga se coloca detrás de la máquina, y esta los arrastra verificando directamente la traccion; pero en las grandes pendientes se abandona la carga, y la máquina emplea toda su potencia en subirse á sí misma, y una vez llegada á lo alto arrastra la carga por medio de cables de alambre que ha ido desplegando á medida que ha verificado la ascension. Estas locomotoras son de un uso general en Australia y Noruega y muy particularmente en la India, donde se las emplea para poner en comunicacion las plantaciones de azúcar y mover los molinos ó cilindros de esta sustancia. La máquina tiene una longitud de veinte pies, y puede girar en un espacio de veintinueve. En vez del sistema usual de propulsion por medio de una ó dos de las ruedas de los costados, lleva un propulsor único en el centro, de cuatro pies de diámetro y dos pies de grueso, y todas las piezas están resguardadas del polvo, de modo que se ensucia lo menos posible. El maquinista y fogonero ocupan un pequeño espacio al frente de la máquina, y sin moverse de su sitio la manejan y ejercen toda la vigilancia necesaria: esta máquina puede marchar á razon de tres leguas españolas por hora sin carga alguna. Entre los detalles notables que tiene esta máquina, se encuentran el hogar fumioro, una especie de escudo que entra en la caja de fuegos y sirve para preservar el combustible de las corrientes de aire frio y una disposicion muy ingeniosa para mantener la puerta del hogar completa ó parcialmente abierta.

El precio en fábrica de estas máquinas es el siguiente:

Una	máquina	de 8	caballos	de	fuerza con	dos cilindros	Rvn.	40,000
Id.	id.	de 10	id.	de	id.	id.	,,	45,000
Id.	id.	de 12	id.	de	id.	id.	,,	50,000
Id.	id.	de 12	id.	de	id.	uno	,,	37,000
Id.	id.	de 10	id.	de	id.	id.	,,	42,000

No terminaremos este capítulo sin dar á conocer la notabilísima máquina exhibida por Mr. Nathaniel Grew: esta es una locomotora para marchar sobre el hielo, construida expresamente para conducir durante el invierno

los pasageros y mercancías sobre el Newa, entre San Petersburgo y Cronstad; esta máquina vá montada sobre dos ruedas de cinco pies de diámetro situadas hácia su parte posterior, armadas de puntas de acero en su circunferencia para obtener la necesaria adherencia. la parte delantera descansa sobre dos bastidores armados de patines de la forma encorvada que tienen los ordinarios, que pueden girar por medio de una rueda colocada en la plataforma de la máquina, imprimiéndole así la direccion que se desee; puede esta máquina arrastrar pesos de doce toneladas y más con velocidades sumamente grandes.

CAPITULO III.

MÁQUINAS FIJAS DE VAPOR, AIRE Y GASES.

Pocas novedades se han presentado en la Exposicion respecto á máquinas de vapor: casi todos los sistemas de las exhibidas son ya conocidos y únicamente algun pequeño detalle de construccion: la introduccion de aparatos accesorios, como el inyector de Giffard; el empleo de hogares fumívoros, y algunas otras modificaciones que no alteran la esencia de la máquina, son las mejoras que podemos señalar en este ramo tan importante de la industria. Así es que en este departamento, más habia que admirar al obrero que al ingeniero, más al ejecutor de los ajustes y detalles que al inventor de la sábia combinacion de los movimientos, porque siendo conocidos en teoría todos los sistemas que el visitador tenia en frente, buscaba la armonia en el conjunto, y la perfeccion y belleza en los ajustes y pequeñas piezas: máquinas perfectamente acabadas de Watt, Wolf, Mausdlay, Farcott y otros, de cilindro horizontal, de cilindro vertical, de cilindro oscilante, de balancin, de biela en bastidor, de alta y baja presion, de condensacion y sin ella, de expansion variable y fija, locomotoras, locomóviles, para marina, estacionarias, de todas clases, de todas fuerzas y tamaños, se hallaban á la espectacion pública en el palacio de Kensington. Debemos citar entre estas las del sistema Farcott, por la considerable economía de combustible que ocasionan, si bien su precio es algun tanto mas elevado que las otras por la complicacion de su mecanismo.

Una feliz tentativa de un nuevo sistema de máquinas de vapor se encontraba en el departamento de Suecia. Conocidas son de todas las personas familiarizadas con los conocimientos mecánicos las ventajas que tiene el movimiento uniforme en las máquinas sobre el movimiento variado, y que aquel no puede obtenerse en ninguna máquina que tenga piezas dotadas de movimientos alternativos ó de vaiven, siendo indispensable para conseguirlo que todas las piezas de que se componga posean movimientos circulares contínuos ó sean rotatorios. Numerosas tentativas, hasta ahora infructuosas, se han hecho para construir máquinas de vapor que reunie-

ran estas circunstancias, para evitar las consecuencias de los movimientos variados y el empleo de los volantes, que siempre absorben en pura pérdida una no pequeña parte de fuerza motriz, aumentando de paso el precio y volúmen de las máquinas.

En la exposicion sueca figuraba una máquina, cuyo mecanismo no podemos describir por hallarse en su mayor parte oculto, y no haber querido su inventor, Mr. Scheutz, darnos explicaciones sobre él, en que el piston estaba dotado de un movimiento de rotacion contínuo. Esta máquina marchaba sin ruido y ponia en movimiento á algunas herramientas siendo de cinco caballos de fuerza. A su lado habia otra de la fuerza de tres caballos, exhibida por Mr. Lindhal y Runer, en que el piston poseia un movimiento circular alternativo y el cilindro tenia la forma de un sector circular; no comprendemos las ventajas de semejante sistema, aun cuando hemos visto funcionar esta máquina con bastante regularidad.

En las máquinas de vapor no se utiliza en realidad mas que una pequeña fraccion del calórico empleado en la produccion del vapor. Vemos en efecto que en el momento en que el vapor deja de obrar en el cilindro y pasa al condensador ó se escapa á la atmósfera contiene aun una cantidad considerable de calórico la mayor parte en estado latente. Hace tiempo se tuvo la ida de utilizar este calor empleándolo en vaporizar un líquido mas volatil que el agua, de modo que el vapor de este líquido pudiera servir para producir una nueva cantidad de trabajo. Se ha echado mano sucesivamente para este segundo líquido del éter, sulfuro de carbono, percloruro de carbono y cloroformo, habiéndose detenido los inventores en este último.

Tambien figuraba en la Exposicion, aunque únicamente en dibujo, una máquina de este género, conocidas con el nombre de máquinas de *vapores combinados*. Las máquinas construidas segun este sistema, están puestas á la vez en movimiento por el vapor de agua y por el vapor de cloroformo. Dos pistones separados se mueven cada uno en un cilindro y reciben su accion, uno del vapor de agua, y otro del cloroformo; ambos pistones obran simultáneamente sobre un eje giratorio. Cuando el vapor de agua deja de obrar en el cilindro que le está destinado, pasa á una capacidad donde se condensa por el contacto con vasos de forma especial que contienen el cloroformo. Este líquido se volatiliza al mismo tiempo y su vapor con una fuerza elástica muy considerable va á actuar en el segundo cilindro, mientras que nuevo vapor de agua opera en el primero. El vapor de cloroformo, despues de haber ejercido su accion, pasa á una capacidad donde se condensa por la accion del agua fria que refresca constantemente las paredes de los vasos que lo contienen.

Parece natural suponer que el empleo de estos dos vapores debe llevar consigo una considerable economia de combustible; pero la pérdida de una parte del cloroformo, pérdida que se puede hacer muy pequeña, pero que no se evita completamente, neutraliza en gran parte sus ventajas, tanto mas, cuanto que este líquido es bastante caro. Sin embargo de esto, las máquinas de vapores combinados que hasta el dia se han establecido, han producido buenos resultados bajo el punto de vista económico. Nosotros no aconsejamos su uso, por los accidentes á que puede dar lugar el empleo de una sustancia peligrosa para la salud y para las explosiones de la máquina.

El medio que acabamos de indicar para utilizar una parte del calor

que el vapor de agua encierra en estado latente, cuando ha dejado de obrar en la máquina, remedia muy débilmente la pérdida enorme de calórico que acabamos de indicar; así es que se ha pensado en buscar otros medios para conseguirlo.

Hace mucho tiempo que se juzgó con razon que una de las mejores maneras de evitar aquella pérdida era sustituir el aire caliente al vapor de agua. Se comprende, en efecto, que si se puede aumentar la fuerza elástica de una masa de aire, contenida en una capacidad cerrada, por la elevacion de su temperatura, y se hace actuar este aire caliente sobre una máquina dispuesta de un modo análogo á las de vapor, dejándolo escapar á la atmósfera despues que haya ejercido su accion sobre el piston de la máquina, en el momento en que el aire salga, conservará aun una parte del calor que le haya sido comunicado; pero este calor, perdido para el efecto que se quiere producir, será una fraccion mas pequeña del total que se haya gastado, que el que se pierde en las máquinas de vapor, porque no se halla en este caso la cantidad considerable de calórico que pasa al estado latente en la reduccion del agua al estado de vapor y que es arrastrado por este despues que deja de obrar, sin que de él resulte la produccion de cantidad alguna de trabajo.

No se habia conseguido hasta hace muy pocos años realizar una máquina de aire caliente que pudiera luchar ventajosamente, en el terreno económico, con las máquinas de vapor. La principal dificultad consistia en que si no se queria elevar mucho la temperatura del aire, habia que dar á estas máquinas dimensiones mucho mas considerables que á las de vapor de la misma fuerza, y que para disminuir estas dimensiones era necesario elevar el aire á una temperatura muy alta, resultando inconvenientes de otro género y en particular una pérdida de calórico comparable á la que ocasionan las máquinas de vapor.

Mr. Ericson, ingeniero sueco, venciendo cuantas dificultades se presentaban, inventó las máquinas que llevan su nombre, y cuyo principio vamos sucintamente á dar á conocer. Cuando el aire caliente ha cesado de obrar en una máquina, arrastra consigo una cantidad considerable del calórico que se le ha comunicado, y si se pudiera volver á tomar este calórico para utilizarlo en calentar nuevo aire, es claro que se hubiera obviado el inconveniente principal de las máquinas de fuego, es decir, la pérdida de una considerable cantidad del calor gastado; esta es precisamente la principal invencion de Mr. Ericson. En la máquina imaginada por este ingeniero, el aire caliente sale del cilindro para escapar á la atmósfera atravesando un gran número de telas metálicas, y encontrándose de este modo en contacto con la superficie que estas telas presentan, les abandona la casi totalidad del exceso de calor que encierra. En seguida, cuando una nueva cantidad de aire va á entrar en el cilindro de la máquina, despues de haber sido con anterioridad calentado, tiene tambien que atravesar las metálicas que le restituyen el calor robado al aire saliente; y basta darle una pequeña temperatura sometiéndolo á la influencia de un hogar, para que pueda obrar convenientemente sobre el piston.

Mr. Ericson, y algunos constructores ingleses, han exhibido varias máquinas de este sistema con ligeras modificaciones de unas á otras.

Este sistema ha sido muy combatido por algunas personas de alta y bien merecida reputacion científica. En Europa se halla poco difundido,

si bien en América se halla aplicado en muchos establecimientos. Nuestra opinion es que si en el dia hay algunas imperfecciones en su organismo, los principios en que se funda son tales, que formarán la base de un motór que con el tiempo podrá reemplazar en muchos casos á las máquinas de vapor. Si los esfuerzos hechos por Mr. Lemoine para perfeccionar estas máquinas, y las investigaciones científicas de Mr. Reech tuvieran buen resultado, causarian una revolucion en la industria.

Mr. Lenoir ha presentado tambien una máquina de su sistema, que, así como las anteriores, no se hallaba funcionando en el local de la Exposicion, y por consiguiente no hemos podido apreciar prácticamente sus resultados. El motor de M. Lenoir es de aire dilatado y funciona por la combustion del gas del alumbrado ocasionada por la electricidad. Los periódicos y publicaciones científicas de todos los paises se ocuparon á su tiempo de este descubrimiento, que posteriormente ha dado brillantes resultados.

CAPÍTULO IV.

MATERIAL DE FERRO-CARRILES.

No es nuestro ánimo entrar en el estudio detallado de los aparatos pertenecientes á esta clase, por cuanto sale completamente de los límites que se nos han trazado en nuestra comision; pero no queremos, atendiendo á la importancia del asunto, dejar de dar alguna idea de las mas notables, aunque sea muy someramente.

Háse observado desde luego, tanto en las locomotoras construidas, como en los varios dibujos de ellas exhibidos, una tendencia á generalizar las locomotoras de gran potencia en las líneas de considerable tráfico, con disposiciones de naturaleza tal, que al paso que conservan la via, se obtiene un aumento de adherencia. Los medios propios para facilitar la circulacion de las locomotoras por las curvas de rádios pequeños, han sido mejorados de una manera visible, así como se puede considerar un gran adelanto el empleo de hogares fumívoros, por cuanto estos se prestan á la combustion de las diversas clases de hulla. Podemos citar como la mas notable bajo el punto de vista de la novedad, la locomotora para grandes pendientes presentada por la compañía del ferro-carril del Norte de Francia. Es una locomotora-tender para mercancías, en la cual, por disposiciones tan bien concebidas como ejecutadas, se ha disminuido extraordinariamente el peso muerto; así en esta como en casi todas las presentadas que son unas veinte, se ha introducido el uso del aparato inyector de Giffard.

Otra de las novedades de este género, es la locomotora exhibida por la compañía del ferro-carril del Norte de Lóndres; está montada sobre seis ruedas de las cuales las del centro, que son las motrices, tienen un diámetro de siete piés y ocho pulgadas inglesas, y ha sido construida por

Mr. Ramsbotton. El tender de esta máquina está provisto de un aparato para renovar el surtido de agua cuando el tren está en marcha; al efecto lleva un tubo encorvado de seccion rectangular, cuya extremidad inferior abierta se sumerge en un canal de agua situado entre los rails; el impulso comunicado al agua por la velocidad del tren determina su ascenso parcial por el tubo y un mecanismo especial la lleva al depósito situado en el tender. Un gran modelo de este sistema que el inventor ha presentado, contribuye á formar idea exacta del juego del aparato; los canales están colocados en longitudes de medio kilómetro, y para producir el efecto deseado se necesita que el tren marche con una velocidad superior á quince millas por hora; con una velocidad de veinte y dos millas pueden introducirse en el depósito unos cuatro mil novecientos litros de un solo canal, y á treinta y cinco millas por hora se produce el máximum de efecto, elevándose hasta cinco mil cuatrocientos litros próximamente, que tomándolo por base para calcular el efecto producido á la altura de dos metros y medio próximamente, se encuentra que la potencia necesaria es de seis á siete caballos de vapor empleados durante el período de un minuto y cuarenta y cinco segundos.

Entre los wagones presentados, merecen especial mencion los siguientes: un wagon de mercancias construido en los talleres de Mr. Ashbury, de Manchester, que ofrece la singularidad de haber sido todo ejecutado en el brevísimo espacio de once horas y veinte minutos.

Unos cuantos carruajes para mercancias y para viajeros, entre otros uno de primera clase para el ferro-carril egipcio, pintado de blanco y provisto de un doble techo para protejer la cubierta de los rayos solares.

Un magnífico coche de verano, de grandes dimensiones, con dos compartimentos en los extremos, y una especie de pátio con barandas de hierro en el centro.

La tendencia general que se nota en las modificaciones recientes introducidas en el material fijo de ferro-carriles, es la sustitucion de la madera por el hierro, en cuanto es posible; así, en la Exposicion se han presentado sistemas en que las traviesas son de hierro, y otros en que se economiza la madera extraordinariamente. El exámen de estos varios sistemas así como el de las formas y enlaces de rails, el de la conveniencia de los rails de acero fundido, etc., requiere un estudio detenido que, como ya hemos dicho, sale fuera de los límites de nuestra comision; terminaremos pues, esta clase citando la magnífica placa giratoria presentada por Lloyd, Foster y compañía, apoyada sobre una série de esferas, que hacen sumamente dulces sus movimientos; y el embrague eléctrico de Mr. Achard para detener la marcha de los trenes y avisar al conductor caso de avería, ya sea espontáneamente, ya por los viajeros. Este aparato posee las ventajas que á continuacion se expresan, reasumiéndolas todo lo posible:

1.ª Sustitucion de la accion pronta y segura de la electricidad á la accion lenta é incierta de un guarda-frenos.

2.ª Empleo de la fuerza enérgica desarrollada por las ruedas en movimiento, para moderar este movimiento ó destruirlo.

3.ª Posibilidad de arreglar la presion, sin llevarla al máximum, de disminuirla y mantenerla en un estado conveniente todo el tiempo que se desee.

4.ª Concentracion de la direccion de todos los frenos en manos del

maquinista; y por último, fácil aplicacion del embrague eléctrico á los frenos usados actualmente.

CAPITULO V.

MÁQUINA DE COSER.

La extraordinaria profusion con que se han presentado en la Exposicion las máquinas de coser de varias clases, prueba la importancia que han adquirido, por las numerosas perfecciones que en ellas se han introducido en estos últimos años. Estas máquinas que en un principio fueron de una gran complicacion y difícil manejo, no verificando mas que la costura llamada punto de cadeneta, se han modificado de una manera tal que su manejo es sumamente sencillo y fácil de aprender, pudiendo con ellas verificarse cualquier clase de costura. Para hacer comprender bien sus ventajas vamos á pasar en revista las diversas clases de máquinas de este género presentadas en la Exposicion, examinando cada sistema y comparando despues su trabajo con el trabajo á mano de una diestra costurera.

Las máquinas de coser de varias especies, se clasifican en tres categorías. 1.ª Sistema de un solo hilo. 2.ª Sistema de dos hilos. 3.ª Sistema de dos hilos y lanzaderas.

Las del primer sistema operan con una aguja que tiene el ojo cerca de la punta, y el auxiliar de un corchete, produciendo una costura á pespunte por encima de la tela y una cadeneta simple por debajo. Esta puntada de un solo hilo, ó punto de cadeneta, es el primitivo inventado por Mr. Thimonier. Las perfecciones que despues se han introducido, no han conseguido despojarlo de sus defectos, y á pesar del cuidado que ha habido en presentarlo bajo diversos nombres, tales como los de crochet, tambor, trenzado, etc., ha sido siempre acogido con desconfianza.

Este punto se forma de la manera siguiente:

El hilo que se va desarrollando de una bobina ó carrete colocado en la parte mas elevada de la máquina, pasa por el ojo de la aguja y penetra verticalmente en la tela que se quiere coser; en el mismo instante en que la aguja sube, el hilo forma un lazo, que se mantiene abierto por medio de un corchete, hasta que un segundo lazo viene á atravesar al primero; la sucesion de estos lazos así formados, constituye la costura, que presenta sobre una de las caras de la tela una hilera de puntos, y sobre la otra una hilera de lazos que tiene la apariencia de una trenza.

Esta costura se deshace con suma facilidad tirando de la punta ó cabo donde termina el hilo, y si se dá en falso una puntada ó se rompe el hilo se produce el mismo efecto, por lo cual este sistema ha sido casi enteramente abandonado.

Segundo sistema. En este se opera con una aguja que tiene tambien

el ojo cerca de la punta, y con el auxiliar de una segunda aguja curva, produciéndose un pespunte encima de la tela y una cadeneta, formando cuerda saliente por debajo, y se forma de esta manera:

Dos agujas son alimentadas de hilo, cada una de una bobina; una de ellas es vertical y recta, y la otra es horizontal y curvilínea; esta última ejecuta en un plano horizontal un movimiento de rotacion y la bobina que la provee de hilo está colocada debajo de la plataforma de la máquina con la mayor parte del mecanismo.

El entrelazamiento se verifica debajo de la tela y representa sobre la cara superior de la costura una série de puntos de un solo hilo, mientras que el revés presenta tres líneas de hilos y una série de lazos que habiéndose hecho con exactitud forman una trenza aun mas saliente que la de la costura de un solo hilo, lo que la hace incómoda cuando los dos lados hayan de ser visibles, y para el planchado; además esta acumulacion de hilo de un lado hace que esta forme buches y no quede estirada cuando está húmeda.

Este punto que podria llamarse de doble cadeneta, aunque mejor que el anterior, tiene pocas aplicaciones, y además el mecanismo es sumamente complicado; la posicion de este debajo de la máquina hace difícil su acceso, en términos de que para el cambio de bobinas ó de magnitud en las puntadas, hay que volcar el aparato para manejarlo.

Este punto que ha sido tambien llamado de *nudos* está en la categoría de los que se deshilan, aunque no con la facilidad del anterior, y consume además mucha mayor cantidad de hilo que los otros.

Tercer sistema. En este sistema se opera con una aguja cuyo ojo está próximo de la punta, y con el auxiliar de una lanzadera provista de una bobina que lleva el segundo hilo, se produce un pespunte igual por las dos caras de la tela: este sistema inventado por Walter Hunt, es generalmente conocido con el nombre de punto de lanzadera y se forma de la manera siguiente:

La aguja está fijada verticalmente en una espiga delgada de hierro, y el ojo está abierto en la parte inferior muy cerca de la punta. El hilo que se desarrolla de una bobina situada en lo alto de la máquina, pasa por el ojo de la aguja y penetra verticalmente en la tela que se quiere coser; en el momento en que la aguja vá á subir, el hilo que pasa hácia arriba forma un lazo, y una lanzadera que posee un movimiento rectilíneo atraviesa este lazo con un segundo hilo; estos dos hilos se cruzan por cada lado de la tela y forman un pespunte que no puede deshacerse tirando de sus extremos. La pieza que se cose se vá presentando á la accion de la máquina, movida por medio de una rueda de alimentacion que la hace avanzar lo suficiente para hacer las puntadas sucesivas.

Cerca del vértice del porta-agujas, en el punto mas elevado de la máquina, hay una lámina metálica colocada en posicion horizontal, que puede girar alrededor de una charnela situada en una de sus extremidades, y tiene en la otra un agujero por el cual pasa el hilo con que se cose; esta lámina de *parada* es movida por un resorte colocado debajo de ella y que pasa entre dos bridas, una de estas vá fijada por un tornillo á la extremidad superior del porta-agujas, la otra está unida por medio de un tornillo de presion á la parte superior de la placa que hace frente en el montante de la máquina.

El resultado y efecto general de esta lámina es el de asegurar una tension mas exacta y uniforme al hilo de coser, y permitir á la máquina marchar á mayor velocidad sin temor de romper el hilo, como sucede con otras disposiciones mecánicas. Suprimiendo la rueda que comunica el movimiento de avance á la tela, se puede aplicar esta máquina á las costuras mas delicadas y de forma cualquiera.

Vamos ahora á comparar los diversos sistemas bajo el punto de vista del gasto de hilo que ocasionan:

Para un metro de costura con el

1.er	sistema	se necesitan	4	metros	de hilo.
2.º	id.	id.	6	id.	id.
3.º	id.	id.	2,40	id.	id.

Resulta por consiguiente que con el tercer sistema es con el que menos hilo se gasta, y con el segundo es con el que se gasta mas.

Una máquina de coser puede producir por término médio quinientos metros de costura en diez horas de trabajo, á razon de diez puntadas por centímetro.

Ejecutada esta costura con una máquina del tercer sistema, se necesitan mil doscientos metros de hilo, y con una del segundo tres mil metros.

El costo de tres mil metros de esta clase de hilo es próximamente de catorce reales, al paso que el de los mil doscientos metros, es de seis reales; resultando del empleo del tercer sistema una economía de ocho reales vellon diarios. Si en lugar de hilo se emplea seda, esta diferencia sería aun más sensible.

Una máquina de coser produce tanto trabajo como doce ó quince costureras; y aun se puede aumentar la velocidad en la relacion de uno á cinco puntos por rotacion; lo cual permite hacer hasta mil doscientas puntadas en un minuto, sin romperse el hilo.

En la Exposicion se han presentado una multitud de modificaciones á los anteriores sistemas; unas para combinar en una sola máquina varias clases de puntos; otras para hacerlas aplicables á los trabajos finos y bastos. En muchos talleres se encuentran máquinas de coser movidas por el vapor, en otras movidas por personas; entre las más notables presentadas vamos á hacer mencion especial de algunas.

Las máquinas mas perfeccionadas y apropiadas á toda clase de obras son las de Mr. Callebaut, de París; las de Howe y compañía, Wheeler y Wilson, de los Estados-Unidos; en las colecciones presentadas por estos señores en la Exposicion, asi como las de Mr. Giwness y compañía Mackenrie, Newton, Wilson Ferrabee, de Inglaterra; Warchalowski, de Austria; Leroy, de Bélgica; Godwin, de los Estados-Unidos, y otros varios, se encuentran máquinas para hacer toda clase de costuras, bordar, repulgar, hacer ojales y coser las suelas de los zapatos á las palas.

Esta última, la invencion mas moderna en esta clase de máquinas, es debida á Mr. Godwin, de Boston, existiendo ya depósitos de ellas en París y Lóndres; puede hacer ciento cincuenta pares de botas y zapatos por dia, de una manera tan sólida, por lo menos, como cosidos á mano; emplea el hilo encerotado, siendo de construccion muy sencilla, durable y de fácil manejo. Habiendo tenido ocasion de presenciar en la Expo-

sicion los experimentos hechos con ella, podemos certificar haber visto coser dos suelas de un centímetro de espesor en minuto y medio.

Otra de las mas notables perfecciones introducidas en las máquinas de coser es la de Mr. Callebaut, para hacer el punto por encima; hasta ahora las numerosas tentativas para conseguirlo habian sido infructuosas; pero Mr. Callebaut, no solamente ha resuelto completamente el problema en el terreno científico, sino tambien en el industrial. La máquina de este género que ha presentado en la Exposicion, hace su trabajo con un hilo de un metro próximamente de largo; la pieza que se vá á coser con punto por encima está colocada entre dos quijadas ó peines, divididos segun la magnitud del punto, siendo móvil uno de los peines.

La aguja es de gancho, y cuando hace su movimiento de avance para atravesar el objeto que se vá á coser, viene una piececita en forma de dedo á cojer el hilo que entonces atraviesa el tegido ó piel; la aguja por su movimiento de retroceso, hace formar un lazo al hilo, y entonces un corchete lo atraviesa, cogiendo la porcion de hilo que ha permanecido libre; lo desarrolla sobre un cilindro que lleva la máquina, y cuando esta operacion se ha verificado, el peine móvil avanza una nueva division, y así continúa el trabajo. Esta máquina ejecuta igualmente el punto por encima doble ó cruzado. Para los trabajos de grandes dimensiones se introduce en la máquina una modificacion, que consiste en un peine circular, que tiene la ventaja, no solo de hacer un trabajo contínuo, sino de variar la magnitud del punto á voluntad. Debemos consignar que las máquinas de coser de Mr. Callebant han sido las únicas premiadas con medalla por los jurados.

La máquina presentada por M. Warchalouski, de Austria, es notable por cuanto con ella se puede coser con dos y aun tres agujas á un tiempo.

Los precios de las máquinas de coser varian tanto, segun su tamaño y sistema, que tendriamos que poner estensas tablas para poder dar cuenta de ellos; por lo tanto, indicamos únicamente que en fábrica los precios de estas máquinas varian desde 400 hasta 2 y 3,000 reales.

CAPÍTULO VI.

MÁQUINAS PARA HACER LADRILLOS.

Entre las máquinas de diversas clases que han figurado en la Exposicion de Lóndres, llamaban con justicia la atencion de los concurrentes las destinadas á hacer ladrillos. La importancia de obtener un ladrillo de buena calidad que reuna las condiciones de solidez y belleza á la par, no es tan imperiosa en nuestro suelo como lo es en Inglaterra, donde las constantes neblinas é inclemencias atmosféricas obligan á los habitantes á procurarse habitaciones impermeables á su accion, consiguiendo al mismo tiempo una belleza y economía bien entendidas, sin nece-

sidad de revestir las fachadas exteriores con pinturas ó estucos, dando al mismo tiempo á los edificios ese aire de severidad que se nota en las poblaciones inglesas. No es, sin embargo, nuestro clima tal, que semejante fabricacion carezca de importancia; con un ladrillo de buena calidad se evitarian en gran parte las humedades que se advierten en las habitaciones de Sevilla, perjudiciales á la salud y destructoras del mueblage; los ladrillos hechos á máquina por su perfecta igualdad, permiten la construccion de muros de bella apariencia, sin necesidad de revocarlos con cal ó yeso, y embadurnarlos despues con pinturas que en Sevilla no suelen ser del mejor gusto, ni de la mejor calidad. A estos ladrillos así fabricados se les puede dar además mayores dimensiones, sin perjudicar á su calidad, lo cual ocasiona una notable economía en la construccion por cuanto se puede labrar mucho mas de prisa. Si á estas consideraciones se agregan la gran economía que resulta en el precio de los ladrillos y facilidad de atender en un corto plazo á los pedidos por considerables que se supongan, creemos que sean todas estas causas suficientes para despertar el espíritu de especulacion en favor de esta tan atrasada fabricacion en nuestro pais.

La multitud de máquinas que á la espectacion pública se encontraban en la Exposicion para elaborar ladrillos huecos y sólidos, tejas y tubos de todas dimensiones, con una perfeccion y economía fuera de duda, y con la circunstancia de poderse fabricar en toda estacion bajo techado y á pesar del estado higrométrico de la atmósfera, atestiguan suficientemente la verdad de lo que hemos dicho. En el parque de Batersea hemos tenido además ocasion de ver funcionar estas máquinas, y al ver sus portentosos resultados nos hemos convencido de la conveniencia de su introduccion y establecimiento en nuestro suelo. Entre todas las presentadas sobresalen las de Henry Clayton y compañía de Lóndres, que segun la declaracion de los jurados en su dictámen de calificacion, han sido las mejores máquinas expuestas para fabricar ladrillos.

Cuatro son las clases de máquinas que han presentado estos señores con este objeto, á cuyo número han tenido que reducirse por no haber podido obtener mas local donde situar otras.

La primera lleva el título de universal, porque á la vez tritura y pulveriza la tierra cruda, la amasa en barro y la convierte en ladrillos de la clase y forma apetecida. Esta máquina trabaja al vapor con fuerza de doce caballos y produce de veinte y cinco á treinta mil ladrillos, sólidos huecos ó tubulares por dia.

La segunda es una máquina de mano para hacer ladrillos, tejas y tubos.

La tercera es una prensa de tejas.

Y la cuarta de caños y tubos de varias dimensiones.

La máquina Universal funciona del modo siguiente:

La tierra en crudo se echa en una caja por donde pasan un par de cilindros que la trituran perfectamente hasta convertirla en polvo, cuya operacion se efectúa antes de pasar al amasador colocado mas abajo; aquí se verifica la mezcla, siendo el barro así formado conducido por la accion de la máquina misma á un depósito llamado cámara de formacion, de la cual sale la masa modelada por medio de dos cilindros que se mueven sobre ejes verticales. Esta masa que forma una barra contínua, cae sobre una mesa, por la cual pasan alambres gruesos que cortan los ladrillos ó tubos del tamaño que se apetece; la máquina los recoje inmediatamente de la mesa y

pasan á un secador donde permanecen durante treinta y seis á cuarenta y ocho horas para sufrir despues una coccion de otras treinta y seis horas. Durante todas estas operaciones la accion es contínua, no cesando de correr la masa, de cortar ladrillos los alambres y de recogerlos la máquina. Con la segunda máquina para fuerza de mano, puede hacer un solo hombre cinco mil ladrillos sólidos, ochocientos tubulares, ó de diez á doce mil pies de caños de dos pulgadas de diámetro.

El precio en fábrica de la universal es de unos treinta y tres mil reales vellon y tiene de gasto en Inglaterra veinte reales por cada mil ladrillos, consumiendo cinco quintales de carbon por cada millar de coccion.

En Sevilla naturalmente el costo ha de ser algun tanto mas elevado. por cuanto el carbon de piedra es mucho mas caro que en Inglaterra, pero quizás este aumento de costo quede mas que suficientemente compensado con el mayor precio que aquí tiene el ladrillo, y de todos modos los señores Clayton y Compañía tienen tambien máquinas del mismo sistema que la universal, movidas por una ó dos caballerías en lugar del vapor; claro está que en estas máquinas la produccion no se eleva á la de la máquina movida por vapor, pero tambien el producto es mucho mas barato donde el combustible sea caro.

La escaséz de terreno ha sido causa de que muchos fabricantes se hayan abstenido de presentar sus productos, y otros no hayan podido exhibir colecciones completas de sus máquinas. En este caso se han encontrado los señores Bradley y Craven, inteligentes y hábiles constructores de máquinas para hacer ladrillos prensados; la única máquina que de estos señores se veia en la Exposicion, era sumamente ingeniosa y de una extraordinaria potencia. Cualquier material á propósito para la fabricacion de ladrillos puede ser entregado á esta máquina en estado de sequedad, pues sin la adicion de ninguna cantidad de agua produce un ladrillo prensado de superior calidad, en disposicion de ser llevado inmediatamente al horno á sufrir la coccion. En muchas de las máquinas de este sistema establecidas en algunos puntos de Inglaterra, se opera con la tierra tan seca, que al salir de la máquina los ladrillos, sin necesidad de secarlos, sufren inmediatamente la coccion.

Consiste esta máquina en una gran plataforma circular horizontal, que contiene una série de moldes arreglados por pares (en número de doce), cada uno de los cuales se va llenando de la masa que proviene de un malaxador situado encima; la plataforma que posee un movimiento de rotacion al rededor de su eje permanece estacionaria, mientras que un par de moldes se están llenando, y otros dos moldes que han recibido ya la masa están sometidos á una considerable presion por pistones que se encuentran sobre la plataforma al lado opuesto del malaxador. Al mismo tiempo otro par de ladrillos ya concluidos sale de los moldes y resbalan por un plano inclinado de donde los recoje una banda metálica movida por la accion de la máquina que los apila para ser conducidos al horno. Todos estos movimientos se verifican con extraordinaria rapidéz, y no se necesita mas que un hombre para renovar la cantidad de tierra en el malaxador á medida que la máquina la prepara, manufactura y entrega los ladrillos al hornero.

Esta máquina puede fabricar de quince á veinte mil ladrillos por dia, y tiene, á nuestro juicio, sobre las demás la ventaja del tiempo que se ahorra en el secado, y de la homogeneidad que se dá al ladrillo, efecto de la enorme presion á que está sometido. Su precio en fábrica es de veinte y

cinco mil reales, pagando además uno por ciento de propiedad; el precio, libre de toda otra gabela, es de cincuenta mil reales.

Concluiremos esta parte llamando la atencion sobre los últimos procedimientos para la desecacion de los adobes antes de pasar al horno que los ha de convertir en ladrillos concluidos y propios para emplearse en las construcciones. En Inglaterra, en que, como antes hemos dicho, la constante humedad de la atmósfera mantendria demasiado tiempo al adobe en estado de reblandecimiento, han tenido que pensar en enjugarlo por medios artificiales, construyendo secadores por donde atraviesan corrientes de aire caliente y seco, cuya influencia determina la desecacion del ladrillo; este medio no ha sido completamente eficaz sobre ser muy costoso; las caras del ladrillo expuestas á la accion de las corrientes de aire se secan mas rápidamente que las otras, resultando estas con mayor humedad, lo que perjudica despues para la cochura.

En Andalucia creemos suficiente para secar los adobes exponerlos á la influencia atmosférica, pero bajo techado, para evitar que una lluvia intempestiva destruya el género. La escaséz de lluvias y elevada temperatura de que gozamos en este pais, son causas suficientes para determinar rápidamente la desecacion, sin aumentar el precio del ladrillo; además de que los ladrillos hechos á máquina han sufrido ya un principio de desecacion, por la presion á que se hallan sometidos al pasar por los cilindros, debiendo haber escurrido alguna cantidad de agua; su masa es por otra parte mas homogénea que en los fabricados por nuestros procedimientos ordinarios, lo cual facilita grandemente la desecacion.

No podemos decir otro tanto respecto á la cochura, en cuya operacion conviene aplicar todos los adelantos y perfecciones que tan buenos resultados han dado en el extrangero, construyendo hornos que utilicen todo lo posible el calor, economizando de ese modo el combustible; elemento que en nuestro pais es tan caro á pesar de las magníficas cuencas carboníferas que poseemos, y de ser uno de los principales de la industria moderna. Confiemos en que no estando lejano el dia en que las vias férreas crucen nuestro territorio en todas direcciones, contribuirán á emancipar nuestra industria de la forzosa tutela en que la tienen las naciones extrangeras, por la escaséz y alto precio de las primeras materias en nuestro suelo.

A continuacion insertamos los precios y fuerza que requieren algunas de las máquinas de Clayton.

Fuerza que requiere	Marcas.	Producto.	Precio.	Observaciones.
12 caballos	A. I universal.	120,000 á 150,000 ladrillos por semana. . . .	33,000 rvn. . .	En fábrica; completa con todos sus accesorios.
6 caballos.	B. B. »	De 75 á 90,000 id. id. . .	18,500 id. . . .	id. id.
2 caballos	»	49,000 idem sólidos ó 70,000 huecos por semana.	11,000 id. . . .	Puede ser movida por vapor, salto de agua ó 2 caballerias. Su peso es 3,000 kilogramos próximamente.
1 hombre.	»	35.000 sólidos ó 7,000 huecos.	7,000 id. . . .	Su peso 1,750 kilógramos.
1 hombre.	»	Tubos desde 3 á 24 pulgadas de diámetro y 2 pies de longitud.	8,000 id. . . .	Pesa 2,000 kilógramos, y las hay de mayores dimensiones para trabajo al vapor; los tubos salen con disposiciones especiales para empalmarse.

CAPITULO VII.

MÁQUINAS DE ELEVACION DE AGUAS.

Casi todos los medios conocidos para elevar las aguas á una cierta altura han sido inventados por los antiguos, y con raras excepciones las máquinas empleadas en el dia con este objeto son idénticas ó lijeramente modificadas á las que se empleaban hace algunos siglos. Entre las modificaciones mas modernas en esta clase se encuentran las bombas de fuerza centrífuga, cuyos magníficos resultados podian apreciarse en la Exposicion: Entre las varias clases de ellas expuestas, las mas notables eran las de Gwynne y compañía, y las de Easton, Amos é hijos.

El principio en que se fundan unas y otras es análogo al de los ventiladores de fuerza centrífuga, y así como en las turbinas y demas ruedas hidráulicas, el agua comunica un movimiento de rotacion al eje de la rueda, invirtiendo la accion se consigue por medio de una rueda comunicar al agua una velocidad y una direccion convenientes.

La bomba centrífuga de Gwynne es de una constrcccion semejante al ventilador de fuerza centrífuga; se compone de una rueda vertical de paletas curvas que gira al rededor de un eje y va encerrada en una caja cilíndrica que es el cuerpo de bomba, del cual, cerca del eje, parten dos tubos que conducen el agua á la caja desde el tubo aspirador, en el cual se unen; aquí la fuerza centrífuga desarrollada en las paletas de la rueda por un movimiento de rotacion de gran velocidad, comunica al agua su accion y la obliga á subir por un tubo vertical unido á la parte superior del cuerpo de bomba. La fuerza motriz es producida por una doble máquina de vapor de alta presion, y el agua vá á un depósito del cual sale de una manera contínua. Como se vé, estas bombas difieren de un modo notable de las antiguas bombas rotatorias de Bramah y de Dietp, poseen las ventajas inherentes al movimiento circular contínuo, más la de que los rozamientos son de poca consideracion, comparados con los que tienen lugar en las bombas ordinarias de varias clases.

Las figuras 1 y 2 darán una idea de ellas y de su modo de funcionar.

La figura 1 es una elevacion de costado, y la figura 2 de frente de la bomba; S es el cuerpo de bomba, CC los cilindros del costado ó pasos del agua que comunican con la rueda ó disco de rotacion y con los tubos de aspiracion DD por cada lado del cuerpo de bomba, los cuales se reunen encima ó debajo de la placa de fundacion G, en un mismo tubo B. Este es un punto esencial en la construccion privilegiada de esta máquina, por cuanto la hace extremadamente sólida.

En la tapadera de uno de los cilindros se encuentra un soporte que sostiene el eje al cual vá unida la rueda ó disco de rotacion. En la tapadera

del otro cilindro se halla una abertura con su caja de estopas, al través de la cual pasa dicho eje, cuya extremidad se apoya en el soporte O y lleva la polea F para recibir la accion de la fuerza motriz. A es el tubo de descarga que puede elevarse á cualquier altura que se desee. El tubo de aspiracion B puede prolongarse horizontalmente á una distancia considerable, y la bomba puede ser colocada verticalmente á seis metros próximamente encima del nivel del agua que se vá á elevar. En muchos casos es útil aplicar una válvula en la parte inferior del tubo de aspiracion; pero se puede dispensar su uso colocando el cuerpo de bomba horizontalmente ó en otra disposicion debajo del agua que se vá á elevar. Mr. Gwyne dá una multitud de formas y disposiciones diversas á sus bombas, cuya consideracion nos llevaria demasiado lejos.

Su modo de accion es el siguiente:

Estando llenos de agua el cuerpo de bomba y los tubos, se encuentra el líquido retenido en ellos por una válvula que en su parte inferior lleva el tubo de aspiracion; en este estado se comunica un rápido movimiento de rotacion á la rueda y la fuerza centrífuga desarrollada obliga al agua á penetrar por la única abertura que encuentra libre, que es el tubo de ascension; de suerte, que se forma en el cuerpo de bomba un vacío parcial, y en virtud de la presion atmosférica se eleva el líquido por el tubo de aspiracion; al entrar en el cuerpo de bomba recibe la accion de la fuerza centrífuga de las paletas de la rueda, estableciéndose un juego contínuo de aspiracion y de descarga de agua. Para impedir que esta vuelva al cuerpo de bomba y dirijirla hácia el tubo de descarga, hay en la base de este tubo una placa que llega hasta la union del piston y del cuerpo de bomba; todas las uniones de este y los tubos de aspiracion están hechos de modo que ni la arena ni el lodo puedan alojarse en ellas, y por consiguiente que sea muy difícil la obstruccion.

La bomba de Gwyne presentada en la Exposicion estaba movida por dos máquinas de vapor de veinte caballos de fuerza cada una, elevando el agua de una profundidad de dos piés á unos treinta y cinco de altura, vertiéndola en un depósito de donde caia en forma de catarata como de tres metros de anchura y unos tres decímetros de expesor; arrojando cincuenta y cuatro mil quinientos cuarenta litros por minuto. El agua estaba perfumada por el método de Rimmel. Segun los resultados de las experiencias hechas, utiliza esta máquina los setenta por ciento de la fuerza motriz. Estas bombas, de las cuales existe una funcionando en el paseo de las Delicias de esta poblacion, se construyen en los magníficos y bien montados talleres de los señores Portilla hermanos y White, y son de excelente efecto para los casos en que se requiere elevar grandes masas de agua á considerable altura. Se construyen de todos tamaños y calidades, para ser movidas por vapor, agua, caballerías ó á mano.

Disposiciones especiales las hacen adaptables á toda clase de usos, como son:

Elevar las aguas para el abastecimiento de las poblaciones, edificios públicos, baños etc.; á la limpieza de las calles, alcantarillas y cloacas; al arrastre de los abonos líquidos; á la desecacion de los terrenos y pantanos; al riego de las plantaciones; á la distribucion de los abonos líquidos y agotamiento de los diques, bastardeles, canales, trabajos de puentes, fábricas de papel, tenerías; productos químicos, filaturas y otras, á la extincion de los

incendios, á elevar el agua de las canteras, minas, etc.; á los barcos de vapor y al desagüe de buques cuando hacen agua.

El cuadro siguiente dará una idea de los precios, dimensiones, fuerza y otras circunstancias de esta clase de bombas.

	Número de la bomba.	Diámetro del tubo de descarga. Pulg ing	Diámetro del tubo de aspiracion Pulg ing.	Diámetro de la polea.	Número de caballos para maniobrar á un pié de altura.	Litros de agua elevados por minuto.	Precio de las bombas Lib esterl.
Para elevaciones medias de 1 pié á 70 de altura.	1	2	3	4	0,012	114	10
	2	3	4	5	0,030	318	14
	3	4	5	6	0,065	688	18
	4	5	6	9 3/4	0,130	1,364	27
	5	6	7	13	0,217	2,272	45
	6	9	10	18	0,6080	6,360	75
	7	12	13	22	1,30	16,630	130
	8	15	16	28	2.20	22,700	240
Para grandes elevaciones de 250 pies de altura.	1 A	3	4	12	0,055	568	40
	2 A	5	6	18	0,217	2,270	85
	3 A	9	10	24	0,608	6,360	250
	4 A	12	13	36	1,30	10,630	500
Para pequeñas elevaciones de 1 á 30 pies de altura	B	6	7	8 3/4	0,217	2,270	33
	Bo	7	8	10	0,400	3,400	38
	BB	9	10	10	0,430	4,545	40
	1 B	10	10	12	0,700	6,815	50
	2 B	12	12	15 3/4	1,030	13,630	95
	3 B	15	16	18	2,20	22,700	440
	4 B	30	30	24	5,00	54,540	400
	5 B	36	36	36	8,55	95,400	650
Para pequeñas cantidades que exijen trabajo manual. . .	C 1	1 1/2	2	4	0,12	91	12
	C 2	2	2 1/2	5	0,25	182	16
	C 3	4	5	6	0,45	564	23

La bomba presentada por Mr. Easton, Amos é hijos, es la conocida con el nombre de bomba de Appold; se parece mucho á una turbina horizontal sin guias curvas; su parte principal es un disco provisto en su circunferencia de una série de compartimientos ó cubos en sus dos superficies superior é inferior. La corriente del agua tiene lugar del centro á la circunferencia. Esta bomba se ha empleado con muy buen éxito en los trabajos de dragage y agotamiento, y puede usarse con ventajas en todas aquellas operaciones en que haya que elevar grandes masas de agua de pequeñas profundidades.

De las experiencias hechas con esta máquina, resulta que utiliza los setenta por ciento de la fuerza motriz en término medio; la presentada en la Exposicion elevaba setenta y siete y media toneladas inglesas de agua por minnto, dejándola caer en forma de catarata, si no de tanta elevacion como la de Gwyne, de una anchura mucho mas considerable que esta.

El cuadro siguiente contiene los precios y otras circunstancias de las bombas mas pequeñas y manuables de este sistema, divididas en dos clases, una para grandes elevaciones, y otra para elevaciones de uno á veinte piés ingleses.

CLASE PRIMERA.

Número de la bomba.	Litros de agua elevados por minuto	Diámetro del tubo de descarga. Pulgadas inglesas	Diámetro del tubo aspirador en pulgadas inglesas	Fuerza en caballos por cada pié inglés de elevacion.	PRECIO DE la bomba.	PRECIO DE la válvula inferior y el colador.
1	409	3	5	0,046	1500 rvn.	225 rvn.
2	690	4	7	0,076	1800 "	275 "
3	1610	5	10	0,178	2900 "	350 "
4	2990	7	13	0,332	4000 "	525 "
5	4600	8	16	0,512	5200 "	575 "
6	6640	9	20	0,716	6300 "	625 "

CLASE SEGUNDA.

Número de la bomba.	Litros de agua elevados por minuto	Diámetro del tubo de descarga Pulgadas inglesas.	Diámetro del tubo aspirador en pulgadas inglesas.	Fuerza en caballos por cada pié inglés de elevacion.	PRECIO DE la bomba	PRECIO DE la válvula inferior y el colador
21	3600	7	9	0,346	3500 rvn.	525 rvn.
22	6640	10	12	0,605	4200 "	675 "
23	10120	14	15	0,951	5800 "	800 "
24	14720	18	18	1,313	8500 "	1000 "

Son notables tambien las bombas de cadena, de una forma nueva, propia para moverse por medio de una máquina de vapor, exhibidas por T. Middleton, y J. V. Bastier; de estas últimas funciona una en las minas de Huel Concord en el Devonshire, que eleva el agua de una profundidad de ciento diez metros próximamente.

Se distinguen tambien por su perfecta construccion é ingeniosa combinacion, aunque conocida ya hace tiempo, las bombas de Mr. Letestu, para varios usos.

Con una profusion extraordinaria figuraban en varios sitios de la Exposicion colecciones de bombas ordinarias de una multitud de formas, con disposiciones, las mas, para ser movidas por medio de máquinas de vapor, otras, para recibir á mano su movimiento: entre estas últimas habia varias disposiciones aplicables al riego. todas ellas aspirantes-impelentes, y de dimensiones tan reducidas que son fácilmente trasportables.

Debemos hacer aquí mencion de las bombas para incendios, entre las cuales las mas notables seguramente son las de Merryweather, empleadas en Lóndres por varias compañías de seguros; de estas las hay de vapor y para ser movidas á mano; las primeras son súmamente compactas, lijeras, y de poderoso efecto; va montada, tanto la máquina de vapor como la bomba y depósito de agua, en un carrillo de hierro sostenido por cuatro

ruedas de gran diámetro, llevando además muelles para hacer mas rápida y segura la marcha. El cuerpo de bomba con su piston que se lubrica automáticamente y las válvulas, son de bronce, y están dispuestas de modo que sin deterioro ni entorpecimiento pueden funcionar con las aguas mas súcias; la caldera es de acero con tubos de cobre para facilitar la rápida formacion del vapor que trabaja á alta presion; pudiendo arrojarse grandes ó pequeñas cantidades de agua á distancias considerables; esta máquina está provista de mangas, tubos, depósitos y cuantos utensilios son necesarios para su uso.

Como complemento de esta máquina ha presentado el mismo expositor las escalas salva-vidas empleadas por las compañías de seguros de Lóndres; estas escalas están montadas sobre ruedas para su fácil traslacion y equilibradas de modo que sin apoyarlas contra un muro pueden permanecer con la inclinacion necesaria para subir ó bajar cómodamente por ellas; se componen de dos ó tres escaleras unidas unas con otras por articulaciones que permiten, desplegándose, dar mayor ó menor longitud á la escala; las escaleras parciales al desdoblarse giran alrededor de articulaciones situadas hácia los dos tercios de la escalera inferior, y conservan distinta inclinacion que esta, lo que permite aplicarlas al mismo tiempo á ventanas ó balcones de diferentes pisos; la escalera inferior lleva una manga salva-vidas de tela, por la que pueden arrojarse las personas y objetos frágiles, al mismo tiempo que los escalones permiten el tránsito de otras personas, sin entorpecer unos el paso de los otros. Estas escalas pueden alcanzar á alturas de setenta piés ingleses.

Los precios de estas escalas son los siguientes:

De 45	piés españoles de alcance		. . . .	Rvn.	4500
De 54	id.	id.	id.	"	5000
De 65	id.	id.	id. (con todas las últimas innovaciones.	Rvn.	6300
De 76	id.	id.	id.	"	7350
Para mas de 76 piés	id.		id.	"	10500

Entre las otras varias clases de bombas de incendios presentadas, merecen especial mencion las de Shand y Mason, de vapor; y otras en que se ha sustituido el movimiento alternativo de las palancas por un movimiento circular contínuo comunicado por medio de manubrios. Mr. Gwyune ha exhibido tambien bombas de su sistema aplicables á incendios.

CAPÍTULO VIII.

MÁQUINAS PARA EL TRABAJO DE LAS MADERAS.

Las máquinas presentadas en la Exposicion con este objeto, verifican cuantas obras pueda ejecutar el mas hábil ebanista ó carpintero, con una facilidad y exactitud á que jamás puede llegarse con el trabajo á mano:

una simple enumeracion de esta clase de máquinas bastará para comprender las múltiples operaciones á que se prestan, y cuán difícil sería tratar siquiera de imitar á mano alguno de los productos que de ellas salen; añadamos á esto que la prontitud con que esas obras son ejecutadas, hacen que su trabajo equivalga al de muchos operarios, y puedan por consiguiente darse esos productos con una economía extraordinaria.

En Sevilla, donde el mueblaje es mas caro que en ninguna otra poblacion de España, la introduccion de semejantes máquinas habia de producir en nuestro concepto beneficiosos resultados.

Las principales máquinas de este género exhibidas, han sido de serrar, cepillar, hacer molduras, escopleaduras, mortajas y calados, y para reproducir figuras en relieve.

Las sierras mecánicas, unas de las máquinas mas útiles de la carpintería, introducidas ya en nuestro pais, y hasta cierto punto generalizadas, se presentan en primer término entre las de su género; inútil, por lo tanto, es encomiar los magníficos resultados que con ellas se obtienen, pues están al alcance de todo el mundo, existiendo en Sevilla multitud de máquinas, aunque no todas funcionando en las mejores condiciones. Las presentadas en la Exposicion pueden clasificarse en sierras circulares, rectas, verticales y horizontales con movimiento alternativo y rectas con movimiento contínuo.

Las sierras rectas verticales para la tablazon ordinaria, con un número de hojas paralelas, variando desde diez hasta doce, así como las sierras circulares y las destinadas á sacar las chapas de maderas finas para el enchapado de los muebles, que podemos recomendar á nuestros lectores, son las de los señores Powis, James y compañía, S. Worssan y compañía y Macdowall, de Inglaterra, y las de Zimmermann de Sajonia; todas estas han sido premiadas por los jurados, con el conjunto de las demás herramientas presentadas.

Mr. William Geeves ha presentado un sistema de sierras con hojas colocadas horizontalmente en lugar de la posicion vertical que acostumbra á dárseles: en su conjunto parece esta máquina á primera vista una máquina horizontal de vapor, y la disposicion adoptada tiene por objeto asegurar mas la estabilidad del bastidor que conduce diez y seis hojas de sierra.

Una modificacion particular de las sierras circulares se nota en la máquina aplicada en el Real Arsenal de Woolwich, á rebajar las extremidades de las duelas con destino á la fabricacion de pipas para la provision de la marina: tiene esta máquina dos pequeñas sierras circulares, montadas en ejes unidos de tal modo que puede variarse el ángulo formado por los planos de las sierras, segun el chaflan ó rebajo que quiera darse á las duelas.

Las sierras contínuas, que consisten en una hoja de sierra sin fin arrollada á manera de correa sin fin, sobre dos tambores ó poleas de gran diámetro, tienen la ventaja sobre las anteriores, en primer lugar de su modo de accion, y en segundo, de que siendo las hojas finas y delgadas pueden con ellas serrarse superficies curvas. Entre las mejores de este género debemos citar las de Mr. Perin, de Paris, y las inglesas de Powis y compañía; los resultados obtenidos con estas sierras son maravillosos, ¿quién no se siente admirado al contemplar los trabajos que Mr. Perin ejecuta con su sencillo aparato? Los dibujos mas complicados, armas, figuras de hombres y animales, emblemas, escudos, cifras y letreros, salen calados en muy pocas horas, en tablones de cinco y seis pulgadas de espesor, dejando los per-

files tan delicados y sutiles, y los contornos tan correctos como pudieran salir del lápiz de un diestro dibujante; y no se crea que el manejo de esta máquina requiere una habilidad y destreza poco comunes; una persona cualquiera, un niño puede hacerla funcionar con buenos resultados, requiriendo únicamente un poco de atencion y esmero para seguir los contornos del dibujo que se quiere ejecutar.

Estas máquinas varian de precio segun su tamaño y condiciones desde dos mil á once mil reales, pudiendo tenerse por dos mil quinientos reales una para ser movida á mano.

Muchas máquinas de cepillar maderas han sido presentadas por los ya mencionados expositores; entre estas merecen recomendarse las de los señores Powis por la perfeccion y rapidéz con que ejecutan la obra, al mismo tiempo que por la sencilléz de los mecanismos. Por lo general, todas estas máquinas tienen una combinacion de cuchillas fijas y rotatorias que reciben su movimiento igualmente que la pieza que se va á labrar, por medio de poleas ó correas. Las cuchillas fijas son las que cepillan la cara superior de la tabla, mientras que otras cepillan la superficie superior, y las rotatorias verticales labran los costados, verificándose todas estas operaciones simultáneamente, pudiendo servir la misma máquina para hacer molduras con solo sustituir las cuchillas giratorias de filo plano por otras cuyos filos presentan la forma de la seccion recta de las molduras. Las cuchillas pueden aproximarse ó alejarse unas de otras para labrar tablas de diversas dimensiones, y con solo pasar estas una vez por la máquina, quedan, sin necesidad de repetir la operacion, perfectamente pulimentadas. Una de estas máquinas cuesta en fábrica veinte y dos mil reales, y necesita una fuerza motriz de cinco caballos de vapor, construyéndose tambien pequeñas máquinas para ser movidas á mano, ó por medio de caballerías. Hemos tenido ocasion de verlas funcionar, y podemos asegurar el buen éxito de los resultados; en nuestra presencia se ha labrado en el breve espacio de uno y medio minutos, una tabla de catorce pulgadas de ancho, seis de grueso y cuatro metros de largo, saliendo las superficies de las molduras en ella hechas, así como las caras planas, perfectamente alisadas, despues de sufrir un rebajo de mas de un milímetro en las últimas y dos pulgadas en algunos sitios de la moldura.

Las máquinas de hacer escoplcaduras y mortajas, tienen un cierto número de escoplos largos y delgados, actuando verticalmente de arriba á abajo, ó bien una combinacion de dos herramientas actuando en sentido contrario una de otra simultáneamente, de suerte que cada una labra la mitad de la escopledura, y entónces las herramientas tienen suficiente con la mitad de la longitud. En algunas, como en las de Worssan, estas herramientas son huecas para facilitar el trabajo de barrena en su interior; las de Powis son autómatas, y por mil seis cientos reales en fábrica puede obtenerse una máquina completa con ocho formones, una cuenca de gusanillo y llaves, produciendo tanta labor como ocho operarios hábiles por el método vulgar del mazo ó formones.

En las máquinas de hacer espigas en la madera, las herramientas son cuchillas animadas de una gran velocidad de rotacion, dispuestas de un modo análogo al de las herramientas de las máquinas de cepillar maderas, ó de algunas de tallar los dientes de las ruedas dentadas. Para hacer dobles espigas se añade á la máquina una sierra circular, cuya distancia

transversal de dientes es igual á la que haya de mediar entre las dos espigas; una máquina completa de esta clase cuesta en fábrica unos siete mil quinientos reales, pudiendo ser manejada por un solo hombre.

Una de las máquinas mas notables en su género presentada en la Exposicion, ha sido la de hacer molduras, cepillar, hacer mortajas, escopleaduras y escuadras, todo en una sola máquina, tan compacta como es posible con la multiplicidad de labores que ejecuta; su constructor, Mr. Powis James y compañía, ha sido premiado con medalla, segun ya hemos tenido ocasion de decir; el precio en fábrica de esta máquina es de doce mil quinientos reales, y necesita una fuerza de cuatro caballos de vapor. Esta máquina, cuya construccion es muy sencilla, corta molduras hasta de nueve pulgadas de ancho, de un solo golpe. La mesa ó plataforma puede subirse ó bajarse, y sirve para cepillar y cuadrar la madera. Entre sus aplicaciones, es una de las mas útiles cuadrar maderas para umbrales de puertas, que salen todas exactamente iguales y puede hacerse un gran número á la vez.

Las máquinas de barrenar maderas son análogas á las de taladrar hierro, con la diferencia de que la herramienta es una barrena comun; pueden usarse estas máquinas para barrenar toda clase de maderas, sean duras ó blandas, haciendo agujeros desde media pulgada hasta cuatro de diámetro y doce de hondo. Las hay de precios muy variados, costando una con mesa y columnas de hierro y juego de barrenas, unos ocho mil quinientos reales.

Una verdadera curiosidad es la máquina presentada por Mr. Cox é hijos para hacer en la madera toda clase de tallados y copiar figuras de relieve por complicadas que estas sean, y por delicados y variados que sean sus dibujos.

Esta máquina consiste en dos marcos ó bastidores horizontales que resbalan por medio de rodajas sobre unas especies de rails, cruzados á ángulo recto; el pedazo ó pedazos de madera donde se va á reproducir el relieve, así como el modelo mismo, están respectivamente situados sobre estos márcos; una pieza fija de hierro que á su extremidad lleva una pequeña esfera que va variando de diámetro á medida que la operacion avanza, recorre todos los detalles del modelo, por el movimiento de este comunicado por los bastidores movibles: y dos herramientas dotadas de un movimiento de rotacion de enorme velocidad van detallando en los bloques de madera todas las sinuosidades de la obra que copian; las herramientas tienen la hechura de una media cuchara, y como los marcos poseen dos movimientos á ángulo recto, y además pueden subir y bajar, el operario puede someter á la accion de las herramientas los puntos que quiera de los bloques de madera. A medida que se desbasta la pieza que se trabaja, y que se le van dando las formas apropiadas que ha de tener, se cambian sucesivamente las herramientas por otras mas y mas finas cada vez hasta que llegan á reproducirse los detalles mas delicados del modelo. El movimiento se comunica á las herramientas por medio de poleas y correas, y á los bastidores, por el mismo medio, pero movidos á mano para hacerles tomar todas las posiciones dependientes de la voluntad del operario. En la Exposicion donde esta máquina, invencion de Mr. Jordan, se hallaba funcionando, tuvimos ocasion de ver reproducir por su medio dos ejemplares á un tiempo de un magnífico roseton de dibujo delicadísimo, y unos dos piés de largo por

una y media de ancho, en el corto tiempo de cinco horas próximamente; trabajo que seguramente no hubiera ejecutado un diestro tallista en mes y medio.

CAPITULO IX.

MÁQUINAS DE HACER HIELO.

Tres clases de máquinas de hacer hielo se han presentado en la Exposicion: la de Siebe y la de Lawrence, inglesas, y las de Mr. Carré, francesas.

La de Siebe se funda en que todo cuerpo líquido, al reducirse á vapor, absorbe una cierta cantidad de calórico, y si esta evaporacion se verifica por efecto de una disminucion de presion en un líquido volátil, este absorberá el calórico de los cuerpos que le rodean, produciendo un descenso notable en su temperatura. En la máquina de Siebe, el líquido empleado es el éter sulfúrico, que se coloca en una vasija cerrada situada dentro de otra por donde circula una corriente de agua salada; una bomba de aire disminuyendo la presion en la vasija que contiene el éter, por la absorcion del aire, hace que este líquido pase al estado de vapor; el calórico necesario para producir este efecto es tomado del agua salada, cuya temperatura desciende por bajo de la de congelacion del agua, en cuyo estado circula por una caja, que contiene el agua que se va á helar, en moldes de estaño, colocados en un bastidor móvil en direccion contraria á la corriente frigorífica. El vapor de éter absorbido por la bomba á cada golpe del piston, pasa á un condensador, de donde una vez líquido, vuelve á la vasija de evaporacion. Las uniones y enchufes de esta máquina, están muy bien ejecutadas, de suerte que es insignificante la pérdida de éter. Uno de los mayores aparatos de esta clase que ha construido Mr. Siebe, produce diez toneladas inglesas de hielo al dia. La bomba de aire está movida por una máquina de vapor.

La máquina de Mr. Lowrence difiere de la anterior en algunos detalles de construccion únicamente, siendo igual á aquella el principio que le sirve de base.

Los aparatos de Mr. Carré, establecidos hace algun tiempo en Sevilla, tienen por base el descenso de temperatura producido por una disolucion acuosa de amoniaco, y son de dos clases: primera, los aparatos intermitentes ó domésticos, y segunda los continuos ó industriales.

Los primeros están destinados á fabricar hielo, sorbetes y otras preparaciones heladas en las casas particulares, pudiendo producir en poco tiempo, y sin mas gasto que el de un poco de combustible, temperaturas de cuarenta á cincuenta grados centígrados bajo cero. Estos aparatos dan de tres á cuatro kilógramos de hielo por kilógramo de hulla quemada, y pue-

den ser de congelacion exterior ó interior; los primeros convienen especialmente á la fabricacion del hielo para refrescar y á la produccion de muy bajas temperaturas, siendo los menos costosos. Los segundos permiten obtener sorbetes y otras bebidas heladas; y cuando su produccion es superior á dos kilógramos de hielo, pueden sucesiva y rápidamente enfriar tres ó cuatro botellas de Champagne. Tan pronto como terminan una operacion, están en disposicion de empezar otra nueva.

Los precios y otras circunstancias de estos aparatos están marcados en el siguiente cuadro.

Número de los aparatos.	Cantidad de hielo producida.	Duracion			Precio de los aparatos.		Precio		De las envolventes de lana para la congelacion interior.
		del calentamiento	de la congelacion.	de la operacion	De congelacion exterior.	De con gelacion interior.	De los hornillos	De las sorbeteras.	
1	1[2 kilóg	25 m.	30 m.	55 m	320 rs.	400 rs.	100 rs.	'	10 rs.
2	1 id.	40 id.	50 m	1 h 30 m	600 id.	600 id.	120 id.	80 rs.	10 id.
3	2 id.	55 id	1 h. 15 m.	2 h. 10 m.	760 id.	880 id.	140 id.	100 id	12 id
4	3 id.	1 h 10 m	1 h. 30 m.	2 h. 40 m.	1000 id.	1140 id.	160 id.	128 id.	12 id.

Los aparatos contínuos ó industriales están combinados de modo que la fabricacion es súmamente económica. Funcionan bajo la accion directa del calor y sin necesidad de máquina de vapor, porque no hay que mover mas que una bomba que sirve para restituir el amoniaco al generador, y esta bomba presenta tan poca resistencia hasta la produccion de cien kilógramos de hielo por hora, que puede fácilmente ser movida por un hombre. Pueden estos aparatos ser calentados á fuego desnudo ó por medio del vapor, utilizando en este caso una parte del vapor para mover mecánicamente la bomba de restitucion y la que agota las aguas de condensacion necesàrias á la marcha del aparato. La pérdida de amoniaco en los aparatos bien conducidos, es insignificante, porque las juntas y sistemas de llaves empleadas no permiten la menor huida ó escape de gas. La cantidad de agua necesaria para la condensacion, es de diez á doce litros por kilógramo de hielo producido, y la cantidad de hielo obtenida, varía de ocho á quince kilógramos por kilógramo de hulla quemada, segun la escala de los aparatos.

Todos estos, tanto los de Siebe, como los de Lawrence y Carré, pueden emplearse, no solo para la produccion del hielo destinado á sorbetes, etcétera, sino tambien para refrescar los teatros, hospitales y habitaciones particulares, para la conservacion de las carnes, la conversion del agua salada en agua potable, etc., á cuyos diversos efectos se prestan, variando algun tanto la forma del congelador.

El precio y otras circunstancias se hallan especificados en el siguiente cuadro:

	PRODUCCION DE HIELO POR HORA.				
	12 kilóg.	25 kilóg.	50 kilóg.	100 kilóg.	200 kilóg.
Precios de los aparatos.	11200 rs.	16800 rs	30000 rs.	48000 rs.	88000 rs.
Precios de los congeladores.	1600 id.	2400 id	3600 id.	6000 id	10000 id.
Cantidad de amoniaco líquido á 28° del areómetro de Cartier.	50 lits.	100 lit.	200 lit.	400 lit.	800 lit.
Superficie que el aparato ocupa. . . .	12 m. c.	18 m. c	21 m c.	30 m c.	50 m. c
Número de hombres necesarios para la maniobra.	1	2	2	3	4

CAPÍTULO X.

PANADERÍA.

Con el número mil ciento quince de órden en la seccion francesa, ha expuesto Mr. Drouot una máquina para amasar al vapor, puesta en movimiento por el calor perdido de los hornos. Esta máquina forma parte del sistema de panadería que tanta sensacion ha causado recientemente en la capital del vecino imperio, por las inmensas ventajas que posee sobre los antiguos métodos y las considerables economias que se originan de este planteamiento. Ha sido elogiado por la prensa extrangera, y las corporaciones científicas han dado los más lisonjeros informes sobre este procedimiento, que últimamente ha sido premiado con medalla en la Exposicion de Lóndres.

Para no desvirtuar nada su importancia con nuestro relato, copiamos íntegro el siguiente artículo que un periódico industrial dedica á la descripcion y ventajas de este sistema.

"El Gobierno Imperial de Francia se ocupa actualmente de la gran "cuestion, en aquel pais, sobre la libertad de comercio de las panaderias. "La escasez de las cosechas esperimentadas desde 1853 hasta 1856 obliga-"ron á la Prefectura del Sena, en París, á tomar medidas importantes para "conservar el precio del pan, imponiéndose la tasa é instituyéndose la caja "llamada de panaderia en el Hôtel de Ville (casa de Ayuntamiento) en 24 "de Setiembre de 1853, cuyo objeto es adelantar fondos á los panaderos, ó "retenerles una parte de los productos para establecer de este modo una "compensacion y equilibrio entre los años escasos y abundantes de trigo. "Desde dicha época los hombres científicos y los industriales se dedican á "estudiar y profundizar esta materia que tan íntimamente se enlaza con el "mantenimiento de la poblacion. El problema se encerraba en encontrar

"los medios de obtener una panificacion nutritiva y barata, sin alterar las "buenas condiciones de las harinas de trigo con la mezcla de otras sustan- "cias que pudieran ser dañosas ó perjudiciales. Todos los ensayos hechos "en esta parte, han sido infecundos y de aquí el haberse dirijido la observa- "cion á buscar en la elaboracion del pan las economias que no se lograban "por otro medio.

"En esta parte los resultados han sido altamente lisongeros, y se ha re- "suelto el problema de una manera práctica con el procedimiento y apara- "tos de Mr. Drouot, del que, atendido el gran interés que tiene para nues- "tro pais, creemos hacer un servicio importante, deteniéndonos á tratarlo "con todos sus detalles."

Apenas hace un siglo que la ciencia, sin dejar de ser especulativa, ha querido á su vez hacerse práctica, y ha bastado este periodo para que se hayan logrado progresos extraordinarios. Todos, ó casi todos los procedimientos fabriles, han recibido un grado importante de perfeccion, y sobre todo desde que el vapor concurre como auxiliar de la mecánica; y lo que forma el elogio de los perfeccionamientos, y lo que hace que no solo nos linsonjeemos, sino que tambien nos felicitemos por ello, es que al paso que han hecho la produccion más abundante y fácil, han mejorado la calidad, y lo que es más, han disminuido el coste de los objetos, permitiendo al consumidor satisfacer sus necesidades á bajo precio sin perjudicarse ni el productor ni el operario. Tal es la gloria y el mérito de las industrias modernas; gloria eminente y mérito inapreciable, puesto que á la vez aumenta la fortuna pública y el bienestar general.

Una sola industria acaso ha permanecido estacionaria en medio del empuje general, la panadería; y este contraste es tanto mas notable, cuanto que por su propia naturaleza parece que debiera atraer el estímulo y la concurrencia: con efecto, ¿no es extraño que cuando tantas mejoras hemos logrado en nuestros vestidos, en nuestro calzado, en nuestros alojamientos, en nuestro mobiliario, etc., continuemos nutriéndonos de un pan fabricado por procedimientos primitivos y defectuosos, que se remontan á los tiempos mas antiguos, tan en oposicion con la altura de la ciencia moderna? y sin embargo nada es mas cierto. La panadería está hoy como en las épocas mas remotas, como si nos hallásemos en la infancia de la civilizacion; el amasijo de la harina se hace á brazo, no obstante sus imperfecciones, y á costa de un trabajo ímprobo é insaluble, que acorta la vida del operario, que le sujeta á un martirio nocturno y en donde á pesar de todo su celo y buena voluntad no puede dejar de caer en distracciones y cometer defectos que las mas veces envuelven pérdidas de consideracion, que en último término recaen sobre el consumidor, despues de los perjuicios que se irrogan al panadero dueño del establecimiento. Basta el mas pequeño descuido para que la fermentacion se interrumpa ó sea defectuosa, y que resulte una hornada desagradable al paladar y con pérdida de una gran parte de sus cualidades nutritivas; y estos descuidos son inevitables, porque condenado el operario á un trabajo superior á las fuerzas humanas durante la noche, en un local caldeado y privado de aire, tiene que debilitarse gradualmente inutilizándose por el sudor y el cansancio para velar y atender escrupulosamente á la faena que le está encomendada.

Otros motivos podríamos indicar que omitimos por no entrar en detalles repugnantes. Dicen que el fuego todo lo purifica; pero no sabremos nos-

otros decir si la coccion del pan es un purificador que satisfaga á las personas delicadas.

Una reforma, pues, era urgente, y con tanta mas razon cuanto que la costumbre que tenian algunas familias de amasar el pan de su consumo en su propia casa, va desapareciendo, y aun en los pueblos mas reducidos son hoy los panaderos los encargados del suministro de este producto, que constituye las tres cuartas partes de la alimentacion de la clase pobre.

Reservado estaba á Mr. Drouot la solucion del problema y la gloria de prestar tan señalado servicio á todos los paises cultos. Los aparatos de su invencion han demostrado no solo que el vapor es aplicable como fuerza motriz á la panificacion, sino lo que es aun mas apreciable, que esta fuerza se obtiene por nada, como vamos á demostrar por la explicacion de la máquina Drouot.

Estos aparatos se reducen á dos: Primero, un horno generador que produce gratuitamente la fuerza motriz, y segundo, á una máquina para amasar.

El horno es lo mismo que los que se usan generalmente, con la sola modificacion de recogerse por medio de tubos dispuestos al efecto el calórico que se pierde en los hornos comunes y que en este caso sirve para generador del vapor.

La máquina de amasar consiste en un pilon ó artesa circular, colocado al rededor de una columna hueca de hierro fundido, que sirve de base á una maquinita de vapor que funciona verticalmente. Dentro de la artesa hay una especie de horquilla y una hélice, que giran, la primera horizontal y la segunda verticalmente. La horquilla produce rápidamente la homogeneidad de la masa y la corta constantemente. La hélice la estira y la esponja con toda perfeccion. Estos dos órganos se encuentran fijos cerca de la columna fundida, y ejecutan su movimiento de rotacion en su mismo puesto, en tanto que la artesa gira horizontalmente sobre rodajas al rededor de esta misma columna, conduciendo las materias panificables. La velocidad del movimiento de rotacion de la artesa está calculada de modo que la masa pueda tener el reposo suficiente para su buena confeccion entre cada una de estas manipulaciones. La máquina dá movimiento á todo descendiendo sus bielas en el interior de la columna, y poniendo en movimiento al árbol motor que á su vez lo comunica á cada uno de los otros órganos.

Por encima de la artesa hay un pequeño depósito de agua fria que puede calentarse instantáneamente con la ayuda del vapor, que se obtiene abriendo un grifo.

Otra llave colocada por la parte de abajo del depósito deja correr en la artesa el agua necesaria y á la temperatura exacta que se necesita, puesto que un tubo de cristal colocado en la parte de afuera marca el nivel del agua y determina por una escala de grados la cantidad que cae.

En vista, pues, del mecanismo que acabamos de describir, pasemos á la ejecucion de la obra. El operario principia por encender el fuego en el hogar del generador, á fin de obtener la presion del vapor de que vá á necesitar. Este resultado lo obtiene en un brevísimo espacio de tiempo. En seguida abre la llave y deja venir el agua fria á su depósito, el cual se llena en dos minutos; despues abre la otra llave del vapor, é instantáneamente el agua fria adquiere la temperatura que se desea y que el operario arregla á su voluntad. Hechas estas operaciones, da vuelta á un grifo que

derrama el agua templada en la artesa del amasijo, y la deja correr hasta la cantidad que se requiere. En fin, con la ayuda de otra llave introduce el vapor en la máquina é inmediatamente se pone en movimiento; entonces el operario con un vaso de una medida fija principia á echar la harina en la artesa, sin temor de equivocarse y principia el amasijo. La mezcla del agua y de la harina se opera con asombrosa rapidez; la horquilla corta la masa, la hélice la estira y le introduce el aire, hasta el punto de producirse grandes búrbujas. La artesa gira lentamente y no aproxima la pasta á cada una de sus manipulaciones, sino despues de haberla dejado el tiempo bastante de reposo. Si por casualidad el operario se apercibe de que la masa está demasiado dura ó demasiado blanda, añade agua ó harina á voluntad, sin que tenga otra cosa que hacer mas que vijilar su trabajo.

Despues de diez ó doce minutos cierra la llave del vapor, la máquina se para y el amasijo está perfecto sin pérdida alguna de harina, con la mas escrupulosa curiosidad y sin esfuerzo por parte del operario.

Hé aquí la sencillez de este mecanismo, del que se siguen extraordinarias ventajas. Desde luego el dueño de la panadería sabe que en vez de los trabajadores que se resisten mas ó menos á sus órdenes, tiene en cambio una máquina dócil, obediente, incansable, que trabaja siempre con igual fuerza, con igual actividad y con una inteligencia tan constante, que jamás le comprometerá una hornada por ningun descuido por su parte; además encontrará un aumento á sus intereses por la economia de los materiales, en los que no cabe desperdicio alguno. Esa porcion de harina que se pega á los vestidos y las carnes del operario, que sin poderlo evitar se derrama en el suelo, por insignificante que parezca, al cabo de un año sube á una cantidad notable, que no es por cierto de desperdiciar, principalmente tratándose de grandes establecimientos; despues el público sabe que se le entrega un pan perfectamente elaborado, hecho con toda curiosidad y conservando todas sus sustancias nutritivas.

Nosotros deseariamos ver aplicada en nuestro pais la panificacion de Mr. Drouot, y creemos que ningun negocio se pudiera emprender con mas seguridades que este, porque no se trata ya de una invencion encerrada en el campo especulativo, sino que se encuentra en práctica y ejercicio en varias panaderias de París, donde está dando un resultado que nada deja que apetecer; así, pues, no hay el temor de fracasar en ensayos, no hay la duda de si el invento responderá en la práctica, no hay tampoco la objecion de si habrá necesidad de un gran local para colocar los aparatos; estos se reducirian á muy poco espacio, y su procedimiento es tan sencillo que cualquier panadero, por poco diestro que sea en su oficio, se impone y la dirije á la primera vez. Por nuestra parte cumplimos nuestra mision con recomendar este asunto tan enlazado con la buena higiene y con el interés público.

Los precios en fábrica de estas máquinas son los siguientes:

Máquina para amasar y hacer el pan, completa, con el generador colocado sobre el horno. . .	Rvn.	19000
Máquina con vapor, pero sin generador. . . .		16000
Amasador mecánico simple, sin máquina de vapor ni generador.		10000

CAPÍTULO XI.

TRITURADORES.

Las máquinas mas notables que se han presentado para la trituracion de huesos y otras sustancias con destino á los abonos artificiales, son las de los señores Croskill y Carr, cuyas principales circunstancias vamos á dar á conocer.

Los trituradores de Mr. Croskill son de dos clases: primera, de un par de cilindros, y segunda, de dos pares de cilindros. Estas últimas se componen de un gran montante de fundicion compuesto de dos castillejos paralelos sujetos el uno al otro por medio de tirantes de hierro y soportado por una gran plataforma de la misma sustancia. En cada castillejo van cuatro soportes con sus respectivos cojinetes, dos superiores y dos inferiores que reciben los muñones de cuatro cilindros de hierro armados en toda su superficie de fuertes dientes, mas finos en los inferiores que en los superiores. En el eje de uno de los cilindros inferiores va montada la polea que recibe el movimiento de la máquina motriz, y este se transmite de un cilindro á su conjugado por medio de piñones dentados del mismo diámetro; y de los cilindros inferiores á los superiores por medio de dos poderosas ruedas dentadas. En la parte superior de la máquina hay un cajon haciendo veces de tolva, donde se depositan los huesos que van á triturarse, y que por una abertura longitudinal van cayendo entre los cilindros superiores; de aquí pasan despedazados, ya á un depósito situado encima de los cilindros inferiores, que á su vez reciben los fragmentos provenentes de la primera operacion y acaban de pulverizarlos; el polvo pasa á una criba cilíndrica que situada en posicion inclinada, recibe un movimiento de rotacion de la máquina misma; esta criba está dividida transversalmente en varios compartimentos dotados de agujeros de distintos tamaños, siendo los primeros los más finos; de suerte que la sustancia molida al pasar por la criba vá separándose segun el grado de tenuidad del polvo ó granos. Un volante regulariza la accion de las fuerzas.

Esta máquina es sumamente fuerte, poderosa y compacta, y podemos recomendarla con entera confianza; su precio, completa de todas sus piezas accesorias y la criba, es de diez y ocho mil quinientos reales en fábrica.

Las máquinas, de un solo par de cilindros, no tienen criba, y son mucho más económicas; siendo su valor en fábrica de ocho mil quinientos reales; estas máquinas requieren una fuerza motriz de seis caballos de vapor, y por de contado no dan la obra de las anteriores.

Mr. Carr ha exhibido una máquina para triturar, pulverizar y mezclar fosfatos, huesos, guano y sustancias frágiles y sin fibras.

Esta máquina que difiere esencialmente de las ya conocidas con ese ob-

jeto, está garantida por su autor para romper, pulverizar y mezclar con toda perfeccion de treinta á cuarenta toneladas por dia, de cualquiera sustancia dura y seca, ó blanda y húmeda, transformándose en polvo ó pasta por la operacion.

Consiste en cuatro cilindros conáxicos, compuestos de barras muy fuertes de hierro dirigidas en el sentido de las generatrices, y reunidos por coronas tambien de hierro. Estos cilindros son de distinto diámetro, siendo menor la distancia entre las barras en los de mayor diámetro; todos ellos giran con una gran velocidad alrededor de un eje horizontal, pero en sentidos opuestos; de suerte que el primero y tercero son solidarios, es decir, van montados sobre el mismo eje, y el segundo y cuarto sobre otro, poseyendo los primeros un movimiento de rotacion en sentido contrario á los segundos. Estos movimientos encontrados se comunican de la misma manera que en la máquina de cepillar hierros; uno de los ejes, el del primero y tercer cilindros es hueco y por su interior pasa el otro eje macizo sobre el que van montados el segundo y cuarto cilindros; cada uno de estos ejes lleva una polea, á las cuales (cruzando en una las correas y en otra no) se pueden comunicar estos movimientos encontrados; pudieran tambien obtenerse estos movimientos por medio de dos piñones cónicos conáxicos, engranando cada uno en otro piñon. Todos estos cilindros van encerrados dentro de una caja cilíndrica, una parte de la cual gira alrededor de charnelas, haciendo oficio de tapadera que al levantarse permite registrar el interior.

Para operar con esta máquina se echan los huesos ó sustancias que quieran triturarse por una abertura que la cubierta lleva á la altura del eje, cuya abertura comunica con el cilindro interior; en el momento de penetrar, son proyectados con violencia al través de las barras y salen por el último cilindro á la caja, cayendo en un depósito en estado granuliento.

La granulacion y pulverizacion se efectúan del modo siguiente: La fuerza centrífuga obliga á los materiales, objeto de la operacion, á pasar del centro á la periferia; pero ántes de poder escapar y llegar allí, se encuentran con las barras de los cilindros, de las cuales recibe con extraordinaria violencia y rapidez un sin número de enérgicos golpes, cuya accion es tanto mas considerable, cuanto mas van alejándose del centro de rotacion. Una cuchilla muy fuerte está unida al montante de la máquina, de modo que penetra horizontalmente en el interior del cilindro menor, y destroza inmediatamente los pedazos demasiado grandes para pasar al través de las barras; el tamaño de los granos que se obtienen depende de la velocidad de rotacion, que se hará tanto mayor cuanto mas fino se requiera el grano, llegando á reducirse á polvo las sustancias sometidas á la accion de la máquina si la velocidad es muy grande.

Cuando se quieren obtener de treinta á cuarenta toneladas por dia de sustancias, como fosfato, huesos, etc., requiere la máquina una fuerza de seis caballos de vapor para hacer trescientas cincuenta revoluciones por minuto (que considerando cada una de las séries de cilindros, hacen entre las dos séries setecientas revoluciones por minuto).

Aplicada de este modo la máquina, se vé que reduce á polvo en un dia tanta cantidad de fosfato como reducirian tres hombres en una semana con los molinos ordinarios movidos á mano, y siempre de una manera mas perfecta y eficaz.

Esta puede producir aun mayor cantidad de productos, segun la naturaleza de las sustancias que se someten á su accion; así por ejemplo, si se destina á triturar huesos calcinados puede dar hasta sesenta ó setenta toneladas por dia, y empleada como malaxador puede mezclar y batir de ochenta á noventa toneladas diariamente de melaza de azúcar.

El precio de estas máquinas es de seis mil reales en fábrica sin la caja exterior, y completa, de seis mil cuatrocientos, construida de materiales escogidos.

CAPITULO XII.

MÁQUINAS VARIAS.

Aparatos ó muftas de Weston.

1. Estas poleas han sido exhibidas por los señores Ramsomes y Sims, y los señores Amies y Badford, entre sus instrumentos agrícolas. El mérito particular de este sistema de poleas está en que siendo tan poderosas como las muftas ordinarias, poseen la nueva é inapreciable cualidad de no poder girar en sentido contrario cuando el peso está suspendido de ellas, produciéndose este fenómeno por la accion misma del peso sin auxilio de topes, trinquetes, ni otro mecanismo alguno.

Estas muftas se componen de dos poleas fijas de diferentes diámetros, solidarias una con otra y montadas sobre el mismo eje; en su garganta llevan unas pequeñas proyecciones ó dientes que se alojan en los huecos de los eslabones de una cadena sin fin. Esta se arrolla alternativamente sobre las dos poleas fijas y sobre una tercer polea móvil que constituye por sí sola la mufta móvil; de suerte, que hay colgando cuatro ramales de la cadena sin fin, dos que sostienen la polea móvil y otros dos libres; el peso va suspendido en la chapa de la polea móvil.

Si las dos poleas fijas fueran de igual diámetro, la polea móvil y el peso de ella suspendido permanecerian estacionarios, aun cuando se tirara de uno de los ramales libres de la cadena; porque tanta longitud de cadena se arrollaría á una de las poleas en el sentido del movimiento ó de la traccion, como se desarrollaria de la otra en sentido contrario y en el mismo tiempo. Pues ahora bien; no siendo los diámetros de estas poleas iguales y formando ambos un todo solidario como que están fundidos de una pieza, la mayor arrolla en un tiempo dado mayor longitud de cadena que la que puede desarrollar la menor, y por consiguiente la polea móvil se elevará una cantidad proporcionada. La relacion del camino recorrido por un punto de la circunferencia de la polea mayor al recorrido verticalmente por la polea móvil, es próximamente de veinte y dos á uno, es decir, que por cada veinte eslabones de la cadena que pasen por la garganta de la polea mayor, se eleva el peso á una altura igual á la longitud de uno de los eslabones.

Hay dos modos de comunicar el movimiento á uno de estos polipastos. Uno consiste en tirar de la cadena como en las poleas ordinarias, y se hace así cuando los pesos que hay que levantar no son muy considerables, ó para subir ó bajar el aparejo ó dirijirlo á un cierto punto; el segundo se trasmite por medio de un manubrio que se enchufa con facilidad al eje de las poleas, y se obtiene un efecto tan poderoso como con la cabria ordinaria combinada con muflas.

La subida y bajada se efectúa tirando de los ramales opuestos de la cadena, ó bien aflojando uno de ellos, ó el que sostiene el peso. Y para grandes pesos en que se use el manubrio haciendo girar á este en sentidos contrarios, tendremos los movimientos de ascenso y descenso.

Estando un peso suspendido de la polea móvil, en cualquiera de los ramales, no puede descender por sí solo, aun cuando se suelte de repente la cadena, porque los dos ramales que sostienen este peso están ejerciendo iguales presiones sobre las poleas fijas, pero en sentido contrario; de suerte que siendo las tensiones tambien iguales y opuestas se destruirán, no produciendo movimiento.

El precio de estas poleas varia segun las dimensiones, como á continuacion se espresa.

Para levantar 20 qq., 315 Rs. Para 30 id., 350 Rs. Para 40 id., 385 Rs. La cadena cuesta además á razon de 4 rs por pié de longitud.

Pesa-monedas automotor de Mr. Napier.

2. Los principios mecánicos en que se funda el aparato ideado por Mr. Napier para pesar los corpeles en las casas de moneda, desechar los que están faltos de peso por un lado, y los que tienen exceso por otro, dejando caer en un depósito los que tengan el peso legal, merecen ser conocidos, y vamos, aunque lijeramente, á dar una idea de ellos. La cruz de esta balanza es de acero y está bifurcada en sus extremos, formando cada uno de estos un cuchillo; en su medio y normalmente á sus caras planas verticales enrasan otros cuchillos de acero, que reposan sobre unas piezas ahuecadas sostenidas por un crucero de hierro fijado hacia la parte inferior de una plancha rectangular de bronce de unas doce pulgadas cuadradas de extension, que á su vez va fijada por columnas en sus cuatro ángulos á una mesa de hierro fundido de una altura conveniente. Con objeto de formar una caja completamente cerrada, penetran unas chapas de metal ó cristal por ranuras que llevan las columnas en el sentido de su longitud.

Cuando la cruz está en su posicion horizontal, con sus cuchillas en los huecos del crucero, su parte superior se halla muy inmediata á una palanca colocada debajo de la plancha de bronce, en la cual hay hecha una larga abertura, de tal modo situada, que la cruz puede salir por ella cuando se corra una caja resbaladera que lleva los cospeles, y cubre esta abertura. En la parte superior de la plancha que sirve de tapadera á esta caja, hay un tubo en forma de tolva, y un agujero en la tapadera pone en comunicacion esta con la caja. Otro agujero hay abierto en la misma plancha, exactamente sobre uno de los extremos de la palanca, en cuyos cuchillos bifurcados hay suspendida una larga varilla, por medio de una es-

pecie de anillo cerrado que lleva en su extremo superior donde va colocada la plataforma de pesar.

En el otro extremo de la palanca, y de la misma manera, hay suspendida otra varilla, que, en lugar del platillo para pesar, eleva en su parte superior un tope, que cuando la balanza está horizontal viene al contacto con un plano ajustador de ágata; el otro extremo de esta varilla está en forma de estribo para colocar los contrapesos. Dos resbaladeras están colocadas una de cada lado de la caja con los cospeles y á ángulo recto entre sí; y un aparato de pinzas va fijado debajo de la chapa superior de bronce, de tal modo dispuesto, que puede cojer el pendiente donde va sujeto el platillo de la balanza, mientras que se verifica el cambio del cospel; tambien va una especie de uñeta fija al marco del aparato de las pinzas, cuya extremidad atraviesa una pequeña ranura abierta en la varilla pendiente y actúa sobre un eje-cuchillo hácia la parte inferior de la ranura. Cuatro ejes atraviesan la máquina, sobre uno de ellos actúa la fuerza motriz y va hácia el medio de la parte inferior, conduciendo un piñon que engrana con una rueda de doble diámetro que él, montada en un eje que va encima del primero; esta rueda engrana á su vez con otras dos iguales á ellas, fijadas á ejes colocados uno á cada lado del centro. Sobre el eje motor va montado un escéntrico que actúa sobre la caja resbaladera de los cospeles por medio de un bastidor dotado de movimiento alternativo; otros escéntricos fijados hácia el extremo de este y los otros ejes, ponen en movimiento todas las demás piezas.

El mecanismo, como se vé, es complicadísimo, pero muy ingenioso y de éxito seguro; separando la máquina con extraordinaria rapidéz las monedas que tienen el peso justo, las que están faltas ó las que tienen exceso.

Máquinas para ordeñar vacas.

3. Una máquina ha sido inventada con este objeto y estaba en exhibicion en el departamento de los Estados-Unidos. Los pezones de las tetas de las vacas se ajustan en cuatro tubos elásticos, que se colocan debajo en comunicacion con un aparato de exhaucion y un depósito. El rápido movimiento de dos palancas produce un vacio, y las ubres son instantáneamente vaciadas de su contenido en cuatro chorros contínuos. Aunque la operacion se hace con esta rápidez, es sumamente limpia, y aun creemos que agradable para la vaca.

La leche sale á razon de ocho cuartillos por minuto. El privilegio del aparato ha sido comprado por los señores Watkins y Keene, de Birminghan, en cinco mil libras esterlinas, y la propiedad para sus primitivos inventores. Las ventajas del aparato son tales que al mes de presentarse, la demanda de ellos era suficiente para cubrir los gastos del privilegio. Se ha propagado con increible rápidez entre los grandes establecimientos de lecheria de Inglaterra. Una medalla de premio y mencion honorífica han sido concedidas al privilegio.

4. Mr. Kennan é Hijos han exhibido una máquina de hacer esculturas, invencion de Chas Shaw, que es susceptible de reproducir en relieve

cualquier obra artística, en mayor ó menor escala, sobre márfil, madera, alabastro, etc. Esta máquina puede ser manejada con facilidad por un solo hombre, y acompaña á la máquina una coleccion de herramientas para trabajar sobre diferentes sustancias. La combinacion para producir un movimiento proporcional de la copia y del original en línea recta, es verdaderamente notable y creemos única en su género. A la máquina han acompañado los expositores un caballo y una serpiente perfectamente tallados en marfil, para dar á conocer sus buenos resultados. Los mismos han presentado tambien una variada y bonita coleccion de tornos de aficionados.

5. Madame Celeste Sinibaldi ha presentado una máquina de la propiedad del duque de Buccleug para hacer grandes cadenas de cinta de hierro, de una resistencia extraordinaria. Esta máquina, sumamente sencilla, se compone de un montante donde van dos ruedas dentadas verticales que engranan una con otra. La mayor lleva en su cára plana una fuerte placa de hierro de la forma ovalada que ha de afectar interiormente cada eslabon, y tanto esta rueda como el molde dicho se componen de dos trozos iguales que se separan para colocar en una abertura circular que dejan entre los dos el último eslabon formado y se unen para formar otro eslabon. La cinta de alambre pasa entre los cilindros que la guian y mantienen recta, y vá arrollándose sobre el molde, cuando se imprime á la rueda superior un movimiento de rotacion, por medio de una fuerte palanca. Variando el molde pueden obtenerse eslabones de varias dimensiones, y de la resistencia que se desee, pues puede formarse cada eslabon del número de vueltas que se quiera. Suelen tambien emplearse dos cintas, una de hierro y otra de acero.

6. Mr. Gustafsson, de Suecia, ha exhibido una complicada máquina para hacer clavos redondos de hierro. Se presenta á la accion de la máquina una barra de hierro y los clavos con cabeza y punta formada van cayendo perfectamente concluidos en un depósito. Esta máquina requiere una fuerza de dos caballos de vapor y hace en diez horas de trabajo quince mil clavos.

7. Mr. Robert Legg ha presentado una máquina de picar tabaco que requiere una fuerza de cuatro caballos de vapor y elabora una tonelada de tabaco al dia. El tabaco en rama pasa entre dos cilindros de madera que lo comprimen y dirigen hácia las cuchillas. El precio de esta máquina es de catorce mil reales vellon en fábrica y produce buenos resultados.

Máquinas para lavar ropa.

8. Esta clase de máquinas ha sido exhibida con una profusion extraordinaria, prueba de la importancia que tienen en otros paises, donde se hace de ellas un uso general. En todas ellas se imitan las operaciones del lavado á mano por medio de tinas rotatorias al rededor de uno ó mas ejes, marcos y bastidores oscilantes y otros métodos análogos. Estas máquinas han recibido un grado extraordinario de perfeccion, y se hallan en uso no sólo en grandes establecimientos como fondas, hospitales, colegios, etc., sino en casas particulares de cuatro, seis, ocho ó mas personas de familia, resultando siempre una considerable economia, hasta el punto de que á los seis ú ocho meses se ha sacado su costo.

Estas máquinas están, en general, dispuestas de modo que producen, no solo el lavado, sino el enjugamiento y estirado de la ropa. Para obtener este resultado llevan en su parte superior un par de cilindros de madera, y algunas, además, un tablero dotado de movimiento rectilíneo alternativo.

El cilindro que sirve para estirar las ropas lleva en su parte superior una almohadilla de bayeta ó paño; para que se amolden los botones sin que se rompan ó quebranten, y al mismo tiempo no sufra detrimento la ropa. En una palabra, en estas máquinas se han consultado, hasta tocar en la perfeccion, todas las operaciones del lavado, enjugamiento y estirado de las ropas, resultando siempre de su uso una economía considerable de tiempo y dinero, pues se lavan las ropas á la primera vez, y una muger ó un muchacho pueden con facilidad darles movimiento. El precio en fábrica de estas máquinas varia desde trescientos sesenta á tres mil reales, segun su tamaño y materiales de que estén construidas. Las que podemos recomendar con entera confianza á nuestros lectores son las de Bradford, Briggs y Starkey, Chedgey, W. Hargreves, Lansdale, Mc. Farlane, Summerscales, Weir, W. Williamson y Hornsby.

9. Mr. C. T. Joungman, ha exhibido una máquina que hace cartuchos de papel para envolver confituras, dulces y otros objetos.

La máquina los fabrica de dos formas: cilíndrica y cónica. Las de la primera forma se hacen de dos piezas de papel, una de las cuales lleva dos de sus extremos paralelos plegados y untados de engrudo, y un tercer pedazo de papel colocado á ángulo recto con el primero, forma el fondo; las dimensiones que han de tener, se obtienen con ayuda de cuchillos, y las uniones se consolidan pasando los cartuchos por un par de cilindros.

Los cartuchos cónicos se obtienen de una banda contínua de papel; la máquina los arrolla, engruda, corta y trasforma en un cucurucho de papel. Esta máquina estaba movida por el vapor y requiere escasa intervencion del hombre.

10. Mr. Devink, fabricante de chocolate en Paris, ha exhibido dos máquinas inventadas por el contramaestre de su fábrica, Mr. Armand Daupley, que merecen especial mencion. Tiene una por objeto pesar y moldear las pastillas de chocolate, realizando las condiciones importantes de fabricacion pronta, regular y económica; hace todos los movimientos que tendria que hacer un obrero, y que son en número de doce para cada operacion, y tiene además la ventaja de trabajar el chocolate á una temperatura muy baja, lo cual no puede conseguirse á mano.

La segunda máquina, mucho mas nueva y notable que la primera, tiene por objeto empaquetar, sellar y apilar el chocolate. Esta máquina que ha sido premiada con medalla, reproduce todos los movimientos que deberian hacer los dedos de la mano de una persona; estos movimientos en número de treinta y uno, se hacen con toda regularidad, y la operacion con mas limpieza y rapidéz que podrian hacerlo muchos obreros. Una sola persona puede manejarla.

La máquina por sí sola coloca la envuelta de papel de estaño en los paquetes de chocolate, les pone la cubierta de papel, las dobla y pega, y en seguida los apila en montones de á diez paquetes cada uno.

Máquinas de componer las planas de imprenta.

11. Mr. Joung ha exhibido una máquina cuyo objeto es facilitar el procedimiento de formacion de las planas de imprenta. Sabido es que esta operacion se verifica ahora como se hacia por los primeros impresores hace cuatrocientos años, á pesar de las perfecciones que se han introducido en las prensas de imprimir y demás máquinas usadas con tal objeto. En la máquina de Mr. Joung hay un teclado como de un piano, en que cada tecla comunica con uno de los depósitos donde se encuentran separadas las letras. Por un ingenioso mecanismo, oprimiendo cada tecla salta de su correspondiente depósito una letra y cae en un plano inclinado triangular, con el vértice hácia su parte inferior, donde por una série de canaladuras curvilíneas es conducido á un aparato horizontal que la recibe. Los tipos salen en líneas ordenadas de los depósitos á razon de doce á quince mil por hora, segun la habilidad del compositor. El aparato ajustador recibe las líneas de tipos y el compositor los divide en renglones de la longitud que se desee. Las partes completas ya, son sucesivamente comprimidas en la caja moviendo un manubrio, de modo que dejen cabida á la línea inmediata. Cerca de cuatro mil tipos por hora pueden ajustarse á mano de esta manera, de suerte que una de estas máquinas necesita tres ajustadores para consumir los tipos que entrega.

La máquina para distribuir los tipos complementa el trabajo de la anterior; esta máquina efectúa la dispersion de los tipos y vuelve á colocarlos en sus respectivos depósitos. Se consigue esto por medio de distintas muescas que cada tipo tiene, que varian de número y posicion para los diferentes caractéres. Pueden con esta máquina distribuirse por hora, unos diez y y ocho mil tipos en sus respectivos depósitos.

La máquina de componer exhibida por Mr. Mitchel se maneja por medio de teclas como la de Joung. Los tipos están colocados en pequeñas artesas de laton, considerablemente inclinadas, y una série de cintas anchas pasan constantemente debajo de ellas. Cuando se oprime una tecla, una especie de corchete correspondiente al depósito de la letra, que comunica con la tecla movida, saca un tipo de su sitio y lo deposita en la cinta sin fin que gira detrás de la máquina, que á su vez lo conduce y deposita en unas canales de bronce; la cinta sin fin entrega los tipos arreglados en el órden que hayan de tener á una rueda que lleva una série de eslabones ó gradas en su circunferencia que los conduce á su destino final, para lo cual cada grada pasa por debajo de la línea horizontal de los tipos, depositándolos en su caida en un marco muy angosto destinado á su recepcion.

En la máquina de Mitchel para distribuir los tipos, vienen de una estrecha canal de bronce las líneas compuestas para deshacerlas, y se reciben en la circunferencia de un tambor cónico que posee un movimiento de rotacion alrededor de su eje, y tiene una série de depresiones, en cada una de las cuales puede alojarse un tipo. Estos permanecen en el tambor hasta que en su movimiento llegan en frente de una canal destinada á recibirlos, en cuyo instante son empujados por una série de escéntricos que están ocultos en el interior de la máquina.

12. Con el número 877 del catálogo oficial, en la seccion correspondiente á España, figura la Mano Artificial, invencion del señor Gallegos; este aparato no ha llegado á presentarse á pesar del interés que habia excitado por las maravillas que de él se referian. * Noticiosos nosotros de que su inventor se hallaba establecido en París, tuvimos ocasion de examinar su aparato á nuestro paso por esta poblacion y presenciamos el esperimento que vamos á referir.

El señor Gallegos se forró el puño de la mano derecha con una piel de gamuza, quedando inutilizada de este modo la accion de los dedos; en seguida se calzó la Mano Mecánica, que tiene la forma de un guantelete, cuyo interesante mecanismo vá oculto hácia la muñeca, y ejecutó cuantos movimientos pudiera con su verdadera mano; levantó un peso considerable y tomó del suelo un alfiler, se arregló el pelo con un peine, escribió unos renglones é hizo otra porcion de operaciones, moviendo los dedos á voluntad. ¡Lástima que no hubiera sido exhibido este incomprensible mecanismo que hubiera notablemente realzado la exposicion española!

* En los últimos dias de la Exposicion, se presentó este aparato, llamando la atencion general y sorprendiendo á cuantos presenciaban las operaciones que con él hacia su inventor.

TERCERA PARTE.

MÁQUINAS AGRÍCOLAS.

Pocos locales de la Exposicion han presentado mayor interés que el *anéxe* situado al Este del edificio, donde se encontraban las máquinas de agricultura. En este sitio, sin embargo, la mayor parte de los visitantes no podia ver otra cosa que máquinas mejor ó peor construidas, mas ó menos complicadas; los inteligentes mismos no podian apreciar sino por conjeturas las ventajas que realmente tuvieran esta ó aquella modificacion, y el convencimiento no podia entrar en su ánimo á no verlas funcionar, para comparar en el verdadero terreno de las cuestiones industriales, en la práctica, las pretendidas perfecciones que cada constructor ha llevado á los instrumentos, objeto de su fabricacion. Para obviar todos los inconvenientes y resolver las dudas, se verificaron ensayos durante tres dias consecutivos, en campos situados en las inmediaciones de Lóndres, permaneciendo despues en movimiento durante algunos dias mas muchas de las máquinas, en la magnífica exposicion agrícola, situada en el parque de Battersea. Allí nos hemos convencido de que ninguna seccion de la industria moderna ha dado la evidencia práctica de mas decididos progresos, y pruebas mas tangibles de su gran importancia que la que en este momento nos ocupa.

La introduccion de la maquinaria ha sido mas beneficiosa á la agricultura, y ha contribuido mas al bienestar y adelanto social del labrador que ninguna otra de las numerosas circunstancias que afectan á la tierra. Por su medio se ha multiplicado la fuerza disponible y se ha simplificado y facilitado el trabajo, haciendo mas dulce y noble la tarea del jornalero; con su auxilio pueden verificarse económicamente operaciones en grande escala que antes eran imposibles ó extremadamente costosas; de su aplicacion resulta un aumento en la produccion y una perfeccion antes desconocida en las labores.

En los paises en que estas se ejecutan á costa del trabajo físico del hombre, se aprecia á este atendiendo mas á sus fuerzas materiales que á sus facultades intelectuales, se le considera como una máquina y se le rebaja por consiguiente en su condicion de ser inteligente, privando muchas veces á la sociedad de un génio que cultivado pudiera dar ópimos frutos. Este duro trabajo es además con frecuencia insalubre, exponiendo á una multitud de hombres á contingencias funestas para su salud.

En muchos puntos la introduccion de las máquinas agrícolas es acogida con prevencion y desconfianza por los campesinos. En ellos está arraigada la idea de que reemplazando la labor manual por el trabajo mecánico, disminuiría el número de brazos que habria que emplear y escasearian los jornales. En muchas de nuestras provincias, como en Andalucía y Extremadura, en que la falta de brazos pone con frecuencia en riesgo las cosechas, no tiene fundamento alguno aquella creencia; pero aun suponiendo que abundáran los trabajadores, no por eso seria menos erróneo semejante razonamiento, pues el empleo de las máquinas agrícolas requiere tantos brazos que las manejen y conduzcan, como necesita la labor á mano. Las ventajas de su adopcion están en la mayor produccion que ocasionan, en la mejor calidad de los productos que se obtienen y en la seguridad de verificar las operaciones en el tiempo y sazon que se desea.

Una de las pruebas mas concluyentes de las ventajas que la agricultura y los agricultores han reportado por la aplicacion de la mecánica á este importante ramo de la industria humana, es la profusion con que se han presentado en la exposicion las máquinas agrícolas, el gran número de fabricantes que se dedican á su construccion, y la importancia de estas fábricas. Gracias á los perseverantes esfuerzos de algunas personas ilustradas, muchas de estas máquinas son ya conocidas en esta poblacion; otras, las mas convenientes quizás en el estado de atraso é ignorancia de nuestros campesinos se construyen en varias fábricas de Sevilla.

Nosotros nos ocuparíamos con gusto de los principales grupos de estas máquinas que han sido expuestos en Lóndres, así como de los diversos sistemas agrícolas planteados en el extrangero; pero la causa citada en otra ocasion, que nos ha obligado á retirar muchos de los artículos que teníamos destinados á la publicidad y á condensar otros cuanto nos ha sido dable, nos mueve ahora tambien á prescindir de este estudio, y á ocuparnos única y exclusivamente de una parte que creemos digna del mayor interés, del laboreo al vapor; advirtiendo que si bien estas labores no parecen convenientes en los paises en que la propiedad esté muy dividida y el combustible caro, estamos sin embargo persuadidos de que su aplicacion en el nuestro habia de producir excelentes resultados y abrigamos la esperanza de que desechando vanas preocupaciones, se decidirán algunos labradores á plantear estos adelantos en nuestro suelo, seguros de obtener el lisonjero éxito que ha dado en otras naciones.

De todos modos este sistema de labores tiene un interés real de primer órden y es digno por lo tanto de que sus resultados lleguen á conocimiento de todos.

CAPÍTULO I.

Locomóviles.

Empezaremos, pues, por las máquinas de vapor que se emplean en las faenas agrícolas, que son las llamadas locomóviles ó trasportables.

Ante todo observaremos que las cualidades principales que deben buscarse en una máquina de vapor son:

Primero: que la relacion del efecto útil de que es susceptible al trabajo absoluto que desarrolla, sea la mayor posible; lo cual se consigue por la sencilléz y perfeccion en la construccion, reduciendo á su mínimum las resistencias pasivas, y evitando las pérdidas de calor y escapes de vapor.

Segundo: que el combustible empleado produzca el mayor efecto, de modo que se obtenga la mayor cantidad posible de agua evaporada y la mayor fuerza motriz desarrollada: esto se consigue haciendo que la mayor parte posible de caldera esté en contacto con el fuego, aumentando la superficie de caldeamiento por medio de tubos que atraviesan la caldera, y cubriendo su exterior con cuerpos malos conductores del calórico para evitar las pérdidas del calor por radiacion.

Tercero: que sea lo mas homogénea posible la resistencia de todas sus partes.

Cuarto: que sea fácilmente accesible para las limpiezas y reparaciones; y por último que su peso sea lo mas pequeño que pueda ser, compatible á la vez con su resistencia y duracion.

Los nombres de ciertos constructores han de verse repetidos con suma frecuencia en esta seccion, habiendo llegado á adquirir una bien merecida celebridad en el mundo entero, por hallarse á la cabeza del movimiento reformista que tantos bienes ha producido á la agricultura en todos los paises, y que llegará indudablemente á causarlos en nuestra privilegiada pátria.

Ramsomes y Sims, inteligentes y hábiles constructores de Ipsuich, en Inglaterra, cuyo mérito ha llegado seguramente á noticia de la mayoría de nuestros lectores, han exhibido en este género de máquinas un sistema que con justicia llamaba la atencion de todo el mundo. Las calderas de estas máquinas están de tal modo construidas, que la caja de fuego y los tubos interiores, pueden con un esfuerzo poco considerable sacarse fuera de la caldera por un simple resbalamiento, verificándose por lo tanto su reparacion y limpieza con suma facilidad. Esto se ha conseguido empleando tornillos y tuercas en lugar de redoblones para la union del fondo con el cuerpo de la caldera; los ribetes y juntas están tan perfectamente entendidos y ejecutados que no hay temor de escapes ni roturas por falta de resistencia. Estas obtuvieron el único premio que la Sociedad de Agricultu-

ra inglesa ofreció el año mil ochocientos cincuenta y ocho á las mejores calderas que se presentaran.

En cuanto á las máquinas, Mr. Ramsomes y Sims, conociendo que al estimar la fuerza motriz que una máquina es susceptible de desarrollar, las dimensiones del cilindro son únicamente un elemento, y de ningun modo el mas importante, dependiendo principalmente de la capacidad de la caldera para engendrar á elevada temperatura todo el vapor que la máquina pueda utilizar, han aumentado considerablemente las dimensiones de la caldera y de las superficies de caldeamiento, subordinando siempre estas dimensiones á la condicion de ser fácilmente trasportables. Estas tienen el cilindro de un tamaño relativamente pequeño y el piston está animado de gran velocidad, habiendo adoptado estas condiciones con preferencia á un gran cilíndro y pequeña velocidad, resultando que poseen mucha mas potencia y cuesta menos su limpieza y reparacion que otras de igual peso y portabilidad, pero de grandes cilindros. Estas máquinas están dispuestas para quemar leña, y se construyen desde trece á veinte caballos de fuerza.

Mr. Garrett é hijo, han exhibido una locomóvil que sin presentar novedad alguna notable, se recomienda por la mas completa perfeccion en los detalles de su construccion.

Otro tanto podemos decir de las presentadas por Mr. Clayton y Shuttleworth, Barrett y otros. El tiempo de las grandes novedades en esta clase de máquinas, parece haber ya pasado; pero en cambio se notan en ellas esa perfeccion en los pequeños detalles, ese rigor en los ajustes que forma ahora la verdadera diferencia del aprovechamiento ó pérdida en el uso de una máquina; así por ejemplo, en las de Clayton, los coginetes de bronce del volante están divididos en tres partes, que pueden ajustarse parcialmente por los costados y por su fondo á medida que el desgaste tenga lugar; se ha ampliado además su anchura y los brazos son celulares para disminuir su peso; los cilindros van encerrados en la caja de humos, y todas las demás piezas han sido estudiadas de tal modo que la duracion está garantida, los rozamientos disminuidos y la seguridad fuera de duda.

Las máquinas exhibidas por Hornsby é hijos, presentan algunas particularidades notables; la principal en nuestro juicio es la de que los cilindros y tubos de conduccion del vapor están colocados en el interior de la caldera ó en la cúpula donde se toma el vapor, resguardados por lo tanto de la intemperie, evitándose con esta disposicion las condensaciones en los cilindros; estas máquinas son por otra parte compactas, sencillas y fáciles de manejar.

En las máquinas en que los cilindros están fuera de la caldera, el agua suele enfriarse en los paises donde el frio es intenso, y á mas de las pérdidas de trabajo y mayor consumo de combustible consiguiente, existe riesgo para las personas que las manejan por las explosiones á que puede dar lugar la diferente dilatacion debida á los cambios bruscos de temperatura.

Por otra parte, en las máquinas que llevan los cilindros en el interior de la caja de humos, aumenta la complicacion del mecanismo y es necesario aumentar tambien el peso, por tener la caja de humos que presentar la misma resistencia que el conjunto de las demás piezas, creciendo á la vez el tamaño de la máquina.

Otros dos nombres de fabricantes cuyas máquinas podemos recomendar á nuestros lectores son Mr. Turner y Mr. Tuxford.

En la coleccion de máquinas exhibidas por Mr. Tuxford, se sigue con facilidad la série de adelantos sucesivos que en la construccion de locomóviles ha realizado este ingeniero. Su nombre ocupa el primer lugar como fabricante de máquinas de vapor en los concursos de la Real Sociedad de Agricultura de la Gran Bretaña; y hace cuatro años, en el certámen industrial de Carlisle, sus máquinas dieron mas trabajo con menos combustible quemado que ninguna otra de las presentadas. Este es, por otra parte, el problema que se proponen resolver todos los constructores de máquinas de vapor, producir el máximum de trabajo para un peso dado de carbon; y año por año, por reformas, aun cuando pequeñas en la apariencia, importantes en la práctica, se ha ido reduciendo el consumo de carbon y aumentando la fuerza motriz.

Mr. Robey ha presentado un sistema de locomóviles, en que por la adicion de algunas piezas de no considerable costo y de escasa consideracion, se pueden transformar en locomotoras; ventaja grande por la multiplicidad de usos á que pueden aplicarse.

De este género son tambien las máquinas que Mr. Fowler usa para dar movimiento á sus arados de vapor, de los cuales ha presentado una en la Exposicion, habiendo sido otra igual exhibida por Mr. Burrell, de las que nos ocuparemos al hablar de los arados de vapor.

La máquina de Mr. Cunmimg de Francia, presenta una multitud de circunstancias notables, combinadas segun los resultados de una larga experiencia.

La caldera es enteramente cilíndrica y no exige por consiguiente los tirantes y las bridas, que en las de hogares cuadrados son causa permanente de escapes en razon á sus dilataciones desiguales. A pesar de esta disposicion especial, está el hogar por todos sus puntos en contacto inmediato con las paredes de la caldera. Este hogar, enteramente de hierro, está provisto de un contrafuegos de doble corriente de aire que lo hace en parte fumívoro. La caldera es tubular, aumentando los tubos de cobre de que vá atravesada la superficie de caldeamiento, y convirtiéndose el agua mas rápidamente en vapor.

Dos agujeros situados á una extremidad y en la parte inferior de la caldera permiten operar la limpieza con la mayor facilidad y retirar los depósitos é incrustaciones que se forman á la larga, pero que en todo caso se encontrarian bastante distantes de los tubos inferiores, para temer que estos se deterioren con el contacto de los depósitos.

La caldera está completamente rodeada de lana ó fieltro y de una cubierta de madera para ponerla al abrigo del contacto del aire y conservar siempre el vapor en su máximum de presion; vá montada en un bastidor sostenido por cuatro ruedas de hierro, mas ventajosas que las de madera para estos usos, en razon á la rápida destruccion de las juntas en estas últimas, efecto de su proximidad á piezas que se encuentran á elevadas temperaturas.

El eje de las ruedas traseras es de una forma especial que le permite adaptarse perfectamente al contorno de la caldera; entre esta y el eje van unas láminas de caoutchout para amortiguar el efecto de las vibraciones cuando la máquina rueda sobre un pavimento.

El eje de las ruedas delanteras está montado en una pieza de fundicion de doble pivote, provista igualmente de redondelas de caoutchouc. Esta pieza permite al eje girar en todas direcciones, limitando sin embargo su accion por medio de dos topes que impiden á las ruedas chocar con el cuerpo de la caldera. Para obviar ademas las dificultades provenientes de las desigualdades de los terrenos donde estas máquinas están llamadas á circular y funcionar, está este eje montado en la pieza de fundicion de manera que pueda tomar todas las posiciones oblícuas necesarias, sin dar lugar á torsion alguna en el cuerpo de la caldera; por esta sencilla disposicion se consigue que la caldera conserve siempre una estabilidad perfecta, y no esté en los trasportes expuesta á ninguno de los escapes que son ordinariamente consecuencia de los choques violentos, ó efecto de la torsion y traccion producida en la marcha de los trenes rígidos.

La chimenea lleva una articulacion á charnela con un doble collar de fundicion que abraza las dos partes hácia el tercio de su longitud; con ayuda de esta charnela, se dobla en las marchas, y viene á apoyarse sobre un pivote provisto de un crucero que reposa sobre redondelas de caoutchouc, intercaladas para evitar las consecuencias de las vibraciones.

El cilindro motor es de doble envolvente, y la bomba de alimentacion y el tirador son directamente movidos por el eje. El cilindro comunica directamente con la caldera sin el intermedio del tubo de toma de vapor; de donde resulta que obrando el vapor sobre el cilindro sin alteracion y con su máximum de presion y sequedad, se obtiene su mayor efecto útil y una gran economia de combustible.

Un aparato muy sencillo y de una aplicacion enteramente nueva, montado sobre la varilla de la válvula que regula la admision de vapor en el tirador de distribucion, permite arreglar instantáneamente la marcha de la máquina sin necesidad de pararla, limitando de este modo á voluntad su velocidad; ventaja inapreciable para motores que muchas veces están destinados á mover las máquinas de moler granos, cuyas velocidades deben variar en razon de la naturaleza y estado de sequedad de estos. Este aparato regulador que viene á ser el complemento del péndulo moderador, funciona conservando á los orificios ó luces de admision del vapor el máximum de abertura durante toda la carrera del piston. Por su aplicacion la velocidad de la máquina y por consiguiente la fuerza empleada están siempre en relacion con el esfuerzo que hay que vencer. Con ayuda de este aparato, la velocidad del motor puede ser disminuida ó aumentada en dos tercios instantáneamente y á voluntad; de aqui la gran facilidad de aplicar estas máquinas para toda clase de aparatos movidos por correas y poleas de cualquier diámetro, sin cambiar estas poleas que podrian no estar en relacion con otro motor de velocidad absoluta constante; no hay por consiguiente necesidad de trasmisiones especiales de movimiento y se toma este directamente de la polea motriz, cualquiera que sea el diámetro de la polea conducida.

Como complemento de los aparatos de seguridad que acompañan á la máquina, como manómetros, válvulas de seguridad, tubos de nivel, etc., pudiendo funcionar estas máquinas en la inmediacion de materias inflamables, se hace pasar el escape de vapor al cuerpo mismo de la chimenea, lo cual activa el tiro é impide la formacion de los depósitos de hollin. El hogar está además provisto de un cenicero de forma especial que abraza la

parte inferior de la caldera; este cenicero es de hierro y está constantemente lleno de agua, que apaga inmediatamente las ascuas que pueden caer del hogar cuando se carga ó atiza el fuego.

Inútil parece añadir que la mayor parte de las disposiciones aquí detalladas han sido adoptadas por la mayoria de los constructores. Disposiciones especiales de los hogares permiten quemar en algunas de estas máquinas toda clase de combustibles, desde la hulla hasta la leña y aun la paja y estiércol, ventaja grande para los paises donde los carbones minerales son escasos y tienen un precio elevado.

CAPITULO II.

ARADOS DE VAPOR.

La última década de este siglo se ha señalado por los grandes descubrimientos y trascendentales reformas de las máquinas destinadas al laboreo de los campos. El arado de vapor no es en el dia una idea en embrion que germina en la mente de uno de esos hombres predestinados para que su nombre se perpetúe; es un problema completamente resuelto en el terreno práctico desde el año de 1856. Semejante á un niño enfermizo, nació entre las mas contradictorias profecias sobre su porvenir y ha llegado rápidamente á la virilidad lleno de vida y robustez, salvando triunfante cuantos obstáculos ha encontrado á su paso.

El tránsito del arado perfeccionado con ruedas de hierro, al arado de vapor, se ha hecho sin violencia; una série de tentativas mas ó menos infructuosas se han ido sucediendo y puesto á los constructores en el verdadero camino que debian seguir. Era necesario probar prácticamente las ventajas que el arado de vapor tenia sobre los movidos por caballerias, y este triunfo lo consiguió Mr. Fowler el año 1858 en Chester cuando ganó el premio de quinientas libras esterlinas que la Real Sociedad inglesa de Agricultura habia ofrecido al inventor que prácticamente demostrase en un plazo determinado que se podia sustituir con ventajas económicas la accion del vapor á la fuerza animal en la operacion de arar las tierras.

Desde esta época, y visto el buen éxito obtenido por Fowler, se han levantado numerosos competidores suyos, algunos de los cuales han obtenido el favor del público, por introducir los unos ciertas reformas en el primitivo arado, por haberse esmerado otros en su construccion, popularizando en varios paises tan grandioso descubrimiento. En Inglaterra solamente se cuentan en el dia funcionando mas de doscientos arados de vapor, y las máquinas de vapor empleadas en la agricultura del Reino-Unido, han aumentado en cuarenta mil caballos de fuerza la de que antes se disponia. Si se considera que para producir el mismo trabajo que un caballo de vapor, se necesitan siete hombres robustos, veremos que la fuerza de las máquinas de

vapor antes citadas equivalen á doscientos ochenta mil hombres. La fuerza de las máquinas de vapor empleadas en varios usos en Inglaterra representa un total de once millones de caballos, equivalentes á setenta y siete millones de hombres. El génio de Watt y de Arkwright ha dotado á la humanidad de una fuerza productora, que en la Gran Bretaña solamente es superior, por lo dicho, á la parte válida de una poblacion de doscientos cincuenta millones de habitantes; mas que poseen las Indias, casi tanto como la China, y cincuenta veces mas que el número de negros empleados por los plantadores del Sur de los Estados-Unidos. Con elementos semejantes, no es de extrañar que aquella nacion saque de su ingrato suelo mas partido que otras mucho mas feraces, y que su industria se halle en tan alto grado de esplendor.

Como en las varias competencias agrícolas que han tenido lugar desde el año cincuenta y ocho, siempre ha obtenido ventajas Mr. Fowler en los trabajos al vapor, vamos á ocuparnos exclusivamente de su sistema. Todas las máquinas y aparatos de Fowler se construyen tambien con toda perfeccion en las fábricas de Ramsomes, Robey, Burrell, Barrett Exall, Howard y otros.

La figura (3) podrá dar una idea de la disposicion de los aparatos cuando se va á labrar un terreno, y en seguida daremos á conocer sucesivamente estos aparatos.

La máquina de vapor y malacate combinados se sitúan en una de las extremidades tal como *a a* y se mueven á lo largo del terreno en la direccion indicada por las flechas, á medida que progresa la operacion aratoria. Debajo de la máquina y muy próximos al suelo hay dos tambores movidos por ella, donde se vá arrollando alternativamente el cable de alambre que conduce al arado *b*; mientras que uno recibe el movimiento de la máquina, el otro gira libremente sobre su eje y va pagando ó desarrollando el cable que le corresponde. Este pasa al rededor de una polea situada en un áncora *c*. En *d* se coloca un áncora fija con un juego de poleas ó sea una *pasteca* que sirve como punto de apoyo ó de resistencia para que la máquina *a a* avance por sí misma. El áncora *c* se encuentra situada en el extremo de la línea de los surcos, opuesto á la máquina, y avanza automática y paralelamente á esta, al mismo tiempo que ella. Este movimiento automotor del áncora *c* es una de las últimas perfecciones de este sistema, y se efectúa por el paso del cable *f f* sobre el tambor del ancora, maniobrando por medio de una rueda con tuerca y un tornillo, un huso ó barrilete, al rededor del cual se arrolla un seguudo cable *h h*, cuyo extremo se fija en el áncora *e* para procurarse un punto de apoyo. El cable *h h* es recogido por el tren del áncora *c* al acabar cada línea de surcos, en una cantidad igual á aquella anchura, al áncora *e*. El aparato *c* está montado sobre ruedas ó discos de hierro adelgazados hácia su circunferencia, que se clavan en la tierra y la van cortando á medida que aquel avanza.

El arado *b* atraviesa el espacio comprendido entre la máquina *a a* y el áncora *c*. El conjunto de los instrumentos presenta la forma de un paralelográmo, cuya anchura es igual á la distancia de la máquina al áncora *c*, y cuya longitud es la que media entre la misma máquina y el áncora fija *d*. Para evitar que el cable arrastre por el suelo, se le hace pasar por una série de poleas-guias con gargantas ó canaladuras, colocadas de trecho en trecho en la línea del movimiento; cada una de estas está montada en un

bastidor muy ligero de madera que lleva unos mangos para manejarlo con facilidad; cuando el arado *b* se acerca á uno de estos aparatos, un muchacho lo retira y vuelve á colocar en su puesto despues que el arado ha pasado, apoyando la parte del cable que vá unida á la trasera del arado sobre la garganta de la polea.

Al llegar el arado al extremo de su carrera, se levanta la parte que iba apoyada en la tierra, descendiendo simultáneamente la otra extremidad, en virtud del juego de báscula que hay entre las partes; al mismo tiempo avanzan la máquina *a a* y el áncora *c* en el sentido indicado por las flechas, una cantidad igual al ancho de cuatro surcos, encontrándose de este modo las rejas que no han trabajado en el camino anteriormente recorrido, en disposicion de verificarlo ahora. Este efecto tiene lugar por un cambio de marcha, recogiendo cable el tambor que antes lo desarrollaba y viceversa el otro. En un viaje de ida y vuelta del arado, se habrán abierto de esta manera ocho surcos.

El arado, del cual damos una vista en perspectiva en la figura (4), está representado en proyecciones en las figuras (5) y (6).

La figura (6) es un plano ó proyeccion horizontal y la (5) una elevacion ó proyeccion vertical. Consiste en una série de vertederas *a a a* con sus rejas *b b b* y cuchillos *d d d*, montado todo en unas palancas ó bastidores *c c*. Estas palancas forman entre sí un cierto ángulo como se vé en la figura (5) para que cuando las vertederas unidas á una de ellas estén en accion, las del otro lado se encuentren levantadas á cierta distancia de la tierra. El bastidor está unido por su centro á un eje montado sobre dos ruedas *e*, *f*, una de las cuales, la *e*, rueda en el surco, y la otra, *f*, sobre la tierra; otras dos ruedas mas pequeñas están situadas en *g g*. Para gobernar el arado en marcha, se emplean las ruedas *h h*, que actúan por medio de las palancas *i i i i*; y un tornillo sin fin que va en la palanca *j* representada por líneas de puntos en la figura (6) y está fijado á *j* por el centro del eje de las dos ruedas *e f*. Al girar la rueda *h* mueve la palanca *j*, y con ella el eje de las dos ruedas *e f*, de derecha á izquierda ó en sentido contrario, á voluntad.

El trabajador va montado en un asiento, como se ve en la figura en perspectiva. La profundidad á que pueden penetrar las rejas en la tierra, se regula por medio de las dos ruedas *e f* que son susceptibles de movimientos verticales comunicados por medio de los manubrios *k k*, fijados á tornillos tambien verticales, cuya extremidad inferior se une á los coginetes del eje de las dos ruedas *e f*. Cuando se obliga á los tornillos á subir ó bajar, haciendo girar los manubrios *k k*, levantan ó deprimen á su vez los coginetes del eje de las ruedas que les corresponden.

Las máquinas de vapor que usa Mr. Fowler para dar movimiento á sus arados, son de varios géneros. La figura (7) representa la mas perfeccionada, que al paso que pertenece á la clase de las locomóviles, por una disposicion súmamente sencilla, se trasporta automáticamente convirtiéndose de este modo en locomotora. Esta máquina está de tal modo construida que no se necesita parar el movimiento é invalidar su accion para cambiar alguna de sus partes durante el trabajo, porque todas las piezas son independientes de la caldera. Debajo de la máquina, y unido á ella, va un malacate que consiste simplemente en una gran polea de cinco piés de diámetro, que reemplaza á los dos tambores que llevan las otras máquinas y de

que antes hemos hablado; al rededor de esta polea, abrazando un arco de media circunferencia, se arrolla el cable de alambre, y pasando tambien sobre la garganta del tambor del áncora, forma un cable sin fin, en uno de cuyos ramales va unido el arado por enganches dispuestos al efecto. La garganta de la gran polea está formada de una doble série de pequeños husos de hierro fundido, cóncavos al interior, que poseyendo cierto resorte, agarran á la menor presion el cable y lo retienen hasta que se ha estirado el ramal conducido, dejándolo libre en este momento; esta es una feliz disposicion enteramente nueva que evita las encorvaduras tan perjudiciales en el uso de los cables de alambre. Dos pequeñas poleas de eje horizontal, situadas en el plano de la garganta de la gran polea, sirven para mantener el cable en posicion y darle direccion. El movimiento se trasmite de la máquina al malacate por medio de un eje recto vertical que comunica con el eje motor por medio de un engranage.

Las áncoras son de varias clases, introduciéndose en ellas cada dia nuevas reformas; sus elementos constan de una especie de *truck* de madera montado sobre grandes cilindros ó rodillos de la misma sustancia, que llevan al extremo de sus ejes, discos de hierro afilados para elevarse en la tierra; por cuya razon recibe este aparato el nombre de áncora. Debajo de la caja de madera va una polea horizontal que establece con la de la máquina un juego de poleas de trasmision de movimiento, análogo al empleado con este objeto en los talleres de construccion. Llevan además estos aparatos un tornillo sin fin, que engranando con un piñon y movido por una rueda ó un manubrio, determina su avance automático al través del terreno. Rodillos de friccion de que va provisto, guian convenientemente el cable de alambre. El mas moderno y perfeccionado de estos aparatos es el que se combina con el *malacate de palanca compensadora.* La ventaja principal que se obtiene con esta palanca, es que la fuerza necesaria para mantener el cable estirado al fin de la carrera del arado es transferida en totalidad al tambor tensor del malacate, economizándose de esta suerte dos caballos próximamente de fuerza motriz, que en las demás disposiciones son enteramente perdidos si el cable no está bien conducido. Esta palanca es automotora y puede dar cualquier grado de tension. Es de la mayor importancia que el cable esté bien estirado cuando va el instrumento á cambiar de direccion, y se consigue este objeto por medio de dicha palanca sin esfuerzo ninguno por parte del hombre. Las áncoras son rectangulares ó triangulares; las primeras llevan dos discos ó ruedas de cada lado; las segundas tres discos de un lado y uno del otro; las últimas son las mas modernas y parece tienen algunas ventajas sobre las otras.

Vamos ahora á comunicar á nuestros lectores algunas observaciones respecto al costo del laboreo al vapor comparado con el que hacen las bestias. Hemos dejado las medidas inglesas sin reducir á las nuestras para conservar su originalidad á estas experiencias; por lo demás, al fin de esta memoria encontrarán nuestros lectores una tabla de equivalencias de medidas inglesas, métricas y antiguas españolas, con cuyo auxilio podrán fácilmente reducir unas á otras. Todo lo que vamos á decir se refiere á Inglaterra; los precios por lo tanto en España sufrirán algunas modificaciones fáciles de deducir en cada localidad.

En los experimentos hechos, Mr. Fowler ha empleado máquinas de ocho á diez caballos de fuerza nominal, es decir, que podian hacer un tra-

bajo mas del doble mayor de aquel porque habian sido vendidas. Lo primero que habia que averiguar era la velocidad que debia darse al arado, teniendo en cuenta que mientras mayor fuera aquella, menor presion se necesita ejercer sobre el instrumento para conseguir la misma cantidad de trabajo. La experiencia ha demostrado que la velocidad mas conveniente para los casos generales, es la de trescientos piés ingleses por minuto, ó sea algo menos de tres millas y media por hora. Á esta velocidad, corresponde á cada caballo de vapor una presion de ciento diez libras ó sea un quintal próximamente, siempre en medidas inglesas. Si se considera que para arar las diferentes clases de tierras, desde las mas blandas á las mas duras, se requiere ejercer una traccion que varía desde dos quintales hasta ocho y diez por cada surco que se labre, se verá que es imposible hacer deducciones del simple hecho de arar un acre de tierra; pero como por otra parte la experiencia nos enseña que un caballo en buenas condiciones puede recorrer las once millas que se requieren para labrar un acre, ejerciendo una traccion de uno y tres cuartos á dos quintales, y que si aumentamos el tiro tenemos que disminuir el camino que ha de andar, tendremos ya aquí un punto de partida para establecer nuestra comparacion. La experiencia enseña tambien que á la velocidad de tres millas y media por hora, cada reja del arado puede labrar en diez horas de trabajo al dia un acre y medio en un campo de doscientas yardas de largo, y dos acres en un terreno de cuatrocientas, á causa de los menos cambios de maquinaria que esta circunstancia proporciona. Ahora bien; si suponemos que se emplee una máquina que pueda dar veinte y cuatro caballos de fuerza, de los cuales absorban los rozamientos la sesta parte, quedarán veinte, produciendo en el arado una traccion equivalente á veinte quintales ingleses, y por lo tanto si el arado lleva tres rejas, á cada una corresponden cuatro caballos; si lleva cuatro rejas á cada una tocan tres caballos, y podremos efectuar de cuatro y medio á seis acres de obra en tierras duras y de seis á ocho en las lijeras. En tierras mas fofas que las que han servido para los experimentos á que nos referimos puede labrarse hasta un acre por hora.

Los gastos diarios del laboreo al vapor son los siguientes:

Dos hombres á 15 reales.	Rvn.	30
Dos id. á 11 id.	"	22
Un muchacho á 5 id.	"	5
Carbon de diez á catorce quintales.	"	78
Agua (un hombre y un caballo para el).	"	30
Imprevistos por descomposturas, etc.	"	20
Total.	Rvn.	177

Gastos hechos para labrar un acre de tierra con el arado de vapor de Fowler, comparados con los que requiere la labor ordinaria.

		Número de acres labrados.		
		$4 \frac{1}{2}$	6	8
Gasto por cada acre (al vapor).	Rvn.	40	30	20
Id. id. con caballerías.	"	80	60	45

El precio de los jornales en Inglaterra es algo mas crecido que en España; pero el carbon de piedra es en cambio mucho mas barato. Con los datos anteriores fácil será á cada labrador establecer para su localidad la relacion de gastos entre la labor de vapor y la ordinaria.

Por el mismo sistema del arado, ha construido Mr. Fowler escarificadores de vapor que producen los mejores resultados. La forma de este instrumento es análoga á la de los arados, diferenciándose en que las vertederas y rejas están reemplazadas por las herramientas del escarificador.

Terminaremos este capítulo dando á conocer los precios de las máquinas y aparatos construidos por Fowler, advirtiendo á nuestros lectores que otros fabricantes los hacen algo mas baratos, pero que seguramente nos han introducido en ellos todas las reformas de su inventor.

PRECIOS EN FÁBRICA.	Rs. Vn.
Sistema completo de aparatos para arar y escarificar la tierra comprendiendo una máquina de diez caballos de fuerza locomovil y locomotora, con malacate de palanca compensadora.—Una áncora automotora.—Una áncora fija.—Setecientos treinta y dos metros de cable de alambre de acero de la mejor calidad.—Veinte poleas-guias.—Enganches para el cable.—Un polipasto.—Un arado de ocho rejas, con aparatos escarificadores y cavadores unidos.	78.000
Id. id. id. de doce caballos.	82.500
Id. id. id. de catorce id.	87.500
Id. id. id. de doce id. con aparato para dragar. . , . .	97.500

CAPÍTULO III.

SEGADORAS.

En pocos ramos ha adelantado tanto la manufactura de instrumentos agrícolas como en la construccion de máquinas para segar y guadañar cereales y yerbas. La distincion entre unas y otras máquinas está mas bien en su nombre y objeto que en su mecanismo. Las herramientas y su modo de actuar son con frecuencia las mismas en ambos casos, y la verdad es que estos instrumentos reciben su nombre segun las operaciones que con ellos se ejecutan.

Los elementos esenciales de todas estas máquinas son las tijeras y cuchillos que cortan los tallos de las plantas; el aparato para verificar la traccion, las ruedas sobre que descansa la máquina y facilitan el tiro, y el tambor ó rueda motriz que comunica el movimiento á la herramienta.

Las tijeras se componen de dos largas fajas de hierro, uno de cuyos la-

dos está formado de dientes triangulares acerados y con un filo vivo; una de estas barras es fija y va colocada horizontalmente delante de la máquina; la otra ajustada sobre la primera está dotada de un movimiento rectilíneo alternativo, de suerte que los filos de los dientes de una barra vienen sucesivamente al contacto con los de la otra, cortándose en su consecuencia los objetos que se le interpongan.

El aparato para verificar la traccion es muy semejante á los empleados ordinariamente en los carruajes.

Las ruedas para facilitar el tiro de las caballerias son de pequeño diámetro y ordinariamente se utiliza el movimiento circular de una de ellas, mas ancha y de mayor diámetro para comunicarlo á las tijeras, transformando convenientemente este movimiento en rectilíneo alternativo.

La máquina lleva además un asiento para el conductor y una plataforma donde se recojen las mieses cortadas, de donde con auxilio de un rastro las vá aquel echando fuera á medida que van cayendo.

Estas máquinas han sufrido varias reformas y en ellas se han realizado considerables mejoras de que vamos á dar cuenta á nuestros lectores.

Hácia el año 1851 Mr. Burgess y Key introdujeron en Inglaterra la máquina de segar inventada en los Estados-Unidos por Mr. Cormick, y le agregaron una plataforma con dos tornillos de Arquímedes en su extremidad posterior, cuyo destino es ir recogiendo las mieses á medida que caen en la plataforma dejándolas tendidas sobre la tierra en fajas perfectamente simétricas, por cuyo medio la operacion de hacer las gavillas se facilita extraordinariamente.

Esta máquina vá segando una faja como de seis piés de ancho, y en los ensayos practicados con ella ha atestiguado su decidida superioridad. Puede segar con igual facilidad trigos ó cebadas, y empleadas en guadañar yerbas nocivas ó prados, no se ahogan y entrapan las tijeras á causa de la buena disposicion adoptada en la forma de los filos.

La primitiva máquina de Mr. Cormick era muy rígida y de un peso demasiado grande; Mr. Burgess ha obviado estos inconvenientes reduciendo algun tanto su tamaño, y haciendo que la plataforma, las barras y abrazaderas puedan doblarse y ceder á los accidentes del terreno, asi como las roscas de Arquímedes que recogen las mieses y las echan en fajas regulares á un costado; el bastidor principal descansa sobre dos anchas ruedas espaciadas cerca de cuatro y medio piés entre sí, y la rueda motriz está situada entre las dos. Las barras de las cuchillas están unidas á charnela en uno de los lados del bastidor y pueden libremente subir y bajar en las desigualdades de los terrenos. En la parte superior de la máquina y recibiendo tambien su movimiento de las ruedas motrices, vá una especie de devanadera con aspas horizontales que al girar doblan la mies y la obligan á penetrar entre las tijeras entregándola en seguida á la accion de las roscas de Arquímedes.

En los transportes y para atravesar las puertas de los cortijos, el bastidor principal con las tijeras, la plataforma y las aspas pueden doblarse simultáneamente y echarse á un lado, quedando reducida á ocho pies poco mas ó menos la anchura total de la máquina.

Esta reduccion del espacio que la máquina ocupa, se verifica sin desarmar ninguna de sus piezas.

En uno de los costados de la plataforma, va una pieza que se llama el

cono divisor, armada en su vértice de una uña de hierro que como su nombre indica, separa en el sembrado á medida que la máquina avanza la faja de mies que ha de segarse; esta sencilla combinacion aumenta la duracion de la herramienta en un tercio quizás de lo que duraria sin ella, y se comprenderá toda su importancia sabiendo que evita los destrozos que causarian en la mies, los cortados de la máquina.

Esta es en nuestro concepto una de las mejores que se conocen; el empleo de los tornillos que entregan la mies es privilegio de sus constructores; los materiales de que se compone y la buena disposicion adoptada para las tijeras, aseguran su utilidad práctica en todas ocasiones, una gran duracion, escasa fuerza para su manejo y mucha cantidad de obra efectuada relativamente al trabajo motor.

Estas máquinas se mueven con facilidad por dos caballerias y pueden segar de uno y medio á dos acres ingleses por hora. El acre inglés tiene cinco mil setecientas noventa varas cuadradas españolas próximamente.

Entre los experimentos hechos con estas máquinas durante muchos años se encuentran algunos en que se han segado hasta treinta acres por dia. Siegan con facilidad los trigos y cebadas, aun cuando estén muy tendidos sobre el suelo, y tiene la inapreciable propiedad de que las tijeras no se obstruyen aun cuando los campos que se sieguen estén llenos de yerbas nocivas.

Los señores Burgess y Key construyen segadoras de varias clases cuyos precios detallados son los siguientes:

Núm. 1.º	Segadora con tornillos de Arquímedes para recoger las mieses, pero sin el aparato para doblarse y reducir sus dimensiones.	Rvn. 3,600
Núm. 2.º	Segadora con tornillos de Arquímedes perfeccionados, pudiendo reducirse de volúmen para atravesar puertas de ocho piés de anchura y con un peso menor que la anterior..	“ 4,250
Núm. 3.º	Primitiva segadora de Mr. Cormick con plataforma para recojer de ella las mieses á mano.	“ 3,000

La máquina para guadañar yerbas, de los mismos señores, es una de las mas perfectas y tiene la gran ventaja de que con la adicion de una plataforma, cuyo precio es de cuatrocientos reales vellon, puede servir para segar trigo ó cebada.

Mr. Ramsomes y Sins construyen tambien estas mismas máquinas del sistema Burgess y Key, y combinando la guadañera de Burgess con le segadora de Hussey han formado una máquina que puede segar cuarenta áreas de pradera por hora, siendo su peso de cuatrocientos cuarenta kilógramos y su precio tres mil quinientos reales vellon.

La segadora exhibida por Mr. Crosskill, pertenece al sistema primitivo de Bell, en que las caballerias van detrás de la máquina y la empujan hácia delante, habiendo el señor Croskill introducido en ella algunas modificaciones y reformas que la han simplificado extraordinariamente. Esta máquina siega una faja de trigo de nueve piés de anchura de una vez cuando es arrastrada por tres caballerias. El año 61 ganó el primer premio en los ensayos de Leeds en Inglaterra, por haber con menos fuerza motriz verificado mas trabajo útil que ninguna de las presentadas. El precio de estas máquinas para tres caballerias es de tres mil setecientos reales vellon, y para

dos caballerias, segando una faja de siete piés de anchura tres mil doscientos reales vellon.

El desideratum en esta clase de máquinas, que hasta ahora no ha podido obtenerse, es que por la accion misma de la máquina se vayan formando las gavillas á medida que las mieses se siegan. Casi todas las tentativas para conseguirlo han sido hasta ahora infructuosas y desechados los medios propuestos por la extraordinaria complicacion de los mecanismos empleados en ellos.

Los señores Ramsomes y Sims, de Ipsuich, y Mr. Samuelson, de Bambury, han exhibido: el primero, un modelo de máquina privilegiada en Australia, y el segundo otra de un inventor del Maryland muy semejante á la primera y en las cuales parece se han vencido las dificultades que se presentaban para la formacion de las gavillas por la máquina misma. Con este objeto lleva la máquina hácia uno de los extremos de la línea de las cuchillas, unos brazos que se mueven como las aspas de un molino de viento, provistos en sus extremidades de rastrillos; el eje donde van montados estos brazos está ligeramente inclinado, recibe su movimiento de la rueda motriz y va guiado por un anillo ondulado. Los rastros en su movimiento encorvan las mieses y la presentan á la accion de las cuchillas, y continuando su accion barren de extremo á extremo la plataforma, depositando á un lado de la máquina las paveas perfectamente formadas. Como se vé, el mecanismo es sumamente sencillo y segun aseguran sus constructores de éxito completo.

En el departamento de los Estados-Unidos se encontraba á la expectacion pública una bien acabada máquina inventada y construida sobre el mismo principio que la anterior por Mr. Cormick, acreditado fabricante de Chicago en el estado de Illinois, de las cuales se han vendido al pié de cuarenta mil en su establecimiento. La plataforma de esta máquina tiene la forma de un cuadrante de círculo, y en vez de cuatro aspas ó brazos como la anterior, no tiene mas que tres, ocupando el lugar de la cuarta aspa un rastrillo que por un movimiento especial, barre la plataforma y deja á un costado de la máquina las gavillas formadas. Esta máquina funciona perfectamente y sus movimientos son suaves, firmes y exactos, segando una faja de trigo de seis piés de ancho arrastrada por dos caballerias. Tiene además la circunstancia de poderse usar para guadañar yerbas.

Otros muchos constructores de diversos paises han exhibido máquinas de segar, fundadas en los mismos principios expuestos. Entre ellas podemos recomendar con entera confianza á los labradores, además de las ya mencionadas, las de Bamlett, Foyd, Cuthbert, Crastom, Dray, Ferrabee, Green, Kemp, Murray, Nickolson, Kennané, hijo, Rowley, Shanks, de Inglaterra, y las del doctor Marcier, de Francia; la de este último tiene la circunstancia de que puede segarse á derecha é izquierda de la máquina.

Algunas de las máquinas presentadas por estos señores tenian únicamente por objeto guadañar la yerba y recortar el césped en los prados artificiales. Estas máquinas, movidas á mano generalmente, son sumamente elegantes y de reducido tamaño; la herramienta se compone en casi todas ellas de una ó varias láminas de acero arrolladas en forma de hélice á un cilindro, y una cuchilla plana horizontal cuyo filo es tangente á la superficie cilíndrica de los filos de las cuchillas helizoidales; estas giran con el cilindro á que van unidas alrededor de su eje; y obligada la yerba á in-

terponerse entre ellas, es cortada con una igualdad perfecta. Muchos de estos aparatos llevan un cajon al lado de las cuchillas donde se va recogiendo la yerba cortada, y unos cilindros para rodillar la tierra simultáneamente. Estos aparatos varian de precio desde cuatrocientos cincuenta á dos mil reales vellon segun las dimensiones y la disposicion adoptada para ser movidas por un hombre ó dos, ó por una caballería.

CAPITULO IV.

MÁQUINAS PARA TRILLAR Y LIMPIAR EL TRIGO.

Para las operaciones de trillar ó separar el trigo de la paja y limpiarlo, se han introducido máquinas que en estos últimos años han llegado á un alto grado de perfeccion. En el parque de Bartesea, donde se encontraban funcionando una multitud de estas máquinas, hemos visto arrojar en un depósito grandes cantidades de hazes de trigo y salir no solo el grano limpio, sino tambien separadas en distintos costales las diversas clases, al paso que la tierra y basura eran lanzadas fuera por una abertura, que la paja entera caia por un plano inclinado ó era elevada por un aparato de la máquina misma y formaba la niara, y que la paja menuda se amontonaba separadamente.

Desde la simple criba mecánica, hasta las máquinas verificando las anteriores operaciones, se han presentado como términos intermedios de la série, las trilladoras dispuestas para moverse á mano, por caballerías ó por el vapor. Los fabricantes mas acreditados de esta clase de máquinas son Garrett é hijos, Ramsomes y Sims, Holmes é hijos, Humphries, Clayton y Shuttleworth, Underhill, Tuxford é hijo y Hornsby, ingleses; y Cumimg y Garneron de Francia.

Estas máquinas son muy complicadas y voluminosas, y aunque funcionan á la perfeccion, verificando todas las operaciones con exactitud, regularidad y presteza, creemos difícil su introduccion y aclimatacion en España, mientras no se haya establecido por completo el sistema agrícola perfeccionado y se familiaricen nuestros labradores con las máquinas de vapor, que la mayor parte de ellas necesitan para ser movidas. Por lo demás el inconveniente que para algunas personas tienen estas máquinas, cual es que dejan la paja entera y sin quebrantar, no merece tenerse en cuenta por cuanto es mas difícil obtener este resultado que si se exigiera la paja quebrantada como sale en la operacion de la trilla tal cual se practica ordinariamente en nuestro pais. Estas máquinas pudieran dar la paja en tal estado con una lijera modificacion en su organismo, y si de ellas sale entera es porque así lo requieren las necesidades de los mercados extrangeros, donde por máquinas ad hoc se corta despues para hacerla á propósito al alimento de las caballerías.

Las máquinas exhibidas por Ramsomes y Sims, muy semejantes á las de Hornsby y otros constructores, ejecutan de la manera mas perfecta las operaciones de trillar el trigo, cebada, centeno, avena y cualquiera otra clase de grano, limpiándolo al propio tiempo y dejándolo en estado de presentarlo al mercado. La parte de la máquina donde se verifica la operacion de separar el grano de la paja es en casi todos estos aparatos un juego de tambores cilíndricos que giran al rededor del mismo eje, y van armados de puntas salientes; aquí es donde está la diferencia principal de unas á otras máquinas en la forma de las puntas ó dientes, (que unos hacen de hechura de piñon, otros de gota de sebo, algunos rectangulares, en direccion ya de las generatrices de los cilindros, ya oblícuas y aun otras veces normales) y en la disposicion de estos cilindros. En la de Ramsomes, el tambor trillador, tiene cerca de dos varas de diámetro interior, y vá provisto de batidores de hierro forjado que pueden cambiarse, dispuestos de tal modo que no ocasionan el menor daño al grano. La mies se presenta á la accion de la máquina longitudinalmente de suerte que la paja sale sin quebrantarse. Despues que ha atravesado el grano por estos tambores y han sido descascaradas las espigas, pasa á una especie de cribas ó cedazos que poseen un movimiento trepidatorio; estas cribas difieren esencialmente de todas las otras máquinas exhibidas, y las creemos superiores á ellas porque satisfacen completamente las condiciones que deben llenar esta clase de aparatos, á saber:

1.° Separar el grano de la paja, de modo que la máquina no retenga grano alguno.

2.° Conducir el grano y paja menuda así separadas á la parte de la máquina donde el primero ha de limpiarse.

3.° Echar fuera la paja menuda, de suerte que pueda fácilmente recogerse de la parte posterior de la máquina.

El 1.° y 3.° de estos objetos se consiguen en casi todos los aparatos de las demás máquinas, ó sean batidores, aun cuando á expensas de gran fuerza motriz y pérdida de dinero y tiempo. Para el 2.° se necesita un aparato adicional, que ordinariamente se compone de un juego de cribas con movimientos alternativos recíprocos, formando un cierto ángulo con la batidera ú otros medios análogos tan engorrosos como el citado.

El aparato privilegiado de Ramsomes para conseguir este objeto es rotatorio, y funciona de la manera mas perfecta. Los cilindros de que se compone están colocados de tal modo, que los espigones de alambre de uno de ellos pasan muy inmediatos á la circunferencia del otro cilindro y del puente que forma el fondo de la batidera. Estos cilindros giran con igual velocidad, de suerte que cuando la paja abandona el tambor batidor, está contínuamente sacudida y azotada, imitando exactamente la operacion de aventar á mano, y pasando los espigones tan cerca del puente de la batidera, toda la paja menuda y el grano son arrastrados á cada revolucion de los cilindros hácia el aparato cribador.

La máquina lleva una série de cribas ó cedazos que tienen por objeto cerner y separar la paja y cascarillas del grano; estos cedazos difieren unos de otros en el tamaño de las mallas, para usarlos segun convenga á la clase del grano que se limpia.

Mientras que el trigo pasa por el aparato de cribar, está sometido á la accion de un poderoso ventilador que produce una corriente de aire mas ó

menos fuerte, abriendo ó cerrando parcialmente una portezuela que lleva en una de sus extremidades: esta corriente arrastra la paja menuda y la arroja fuera de la máquina.

Despues que el grano ha pasado por las cribas un aparato de elevacion se apodera de él y le conduce á una plataforma situada en la parte superior de la máquina, de donde cae á un aparato donde se acaban de descascarar los granos que hayan permanecido fuertemente adheridos á la espiga. Si el tambor y batideras están bien dispuestos y colocados pasaran muy pocos granos en este estado.

Al concluir esta operacion y siempre por la accion única de la máquina es llevado el grano á unos harneros dispuestos como en las máquinas primitivas y donde el trigo sufre simultáneamente su accion y la de un ventilador que arrastra fuera todo el polvo, cascarillas y suciedades y deja el grano perfectamente limpio.

En seguida pasa al cedazo rotatorio, privilegio de los constructores, donde se separa el trigo segun el tamaño de sus granos, quedando en disposicion de ser presentado al mercado de una manera mas perfecta y rápida que si se hubiera escojido á mano. Es evidente que una máquina que tenga que concluir de este modo la operacion separando las distintas clases y tamaños de granos, deberá estar provista de otros tantos harneros y cribas, ó bien de uno solo, en el cual se pueda aumentar ó disminuir la distancia de las mallas. La máquina de Ramsomes lleva una sola criba que por un arreglo muy sencillo puede con suma rapidéz separar diferentes especies de grano, verificando automáticamente su limpieza y no obstruyéndose por consiguiente jamás; la distancia entre las mallas puede graduarse á voluntad. El movimiento de este aparato, que se vende suelto, es sumamente regular y exije por lo tanto escasa fuerza motriz, menos siempre que las cribas ordinarias; algunas veces se le agrega una pieza para separar las piedras ú otras materias extrañas mas gruesas que el grano, así como un ventilador para arrastrar el polvo y materias lijeras.

La máquina suele ir tambien provista de un aparato (conducido en su misma armazon), por medio del cual al salir la paja puede ser transportada sin intervencion alguna del hombre á una distancia conveniente en un rádio de veinte varas, y apilada en montones ó niaras con tal que estas no excedan de diez varas de elevacion.

Estas máquinas se construyen de muchos tamaños y con uno ó dos ventiladores. Las de un solo ventilador limpian el grano una sola vez, mientras las de doble ventilador quitan el polvo y paja menuda, dejándolo como ya hemos indicado en disposicion de presentarlo al mercado para emplearse en la panadería sin sufrir otra operacion.

En los dos cuadros siguientes están detallados los precios y otras circunstancias de estas máquinas. En ellas así como en los arados y otros instrumentos hay establecida una escala de gradacion segun sus tamaños, que así como en aquellos está indicada por marcas, aquí lo está por números.

TRILLADORAS DE UN VENTILADOR.

Fuerza motriz que requieren.	Núm. de la máquina.	Peso kilógramos.	Producto aproximado de trigo que dan en 10 horas de trabajo. fanegas.	Anchura del tambor batidor. metros.	PRECIO. Con tambor ordinario y ruedas de hierro Rs. vn.	Con tambor privilegiado y ruedas de madera. Rs. vn.	Correa principal 20 met. de largo y 10 c. de ancho. Rs. vn.	Cubierta impermeable. Rs. vn.
7 caballos de vap.	1	2535	de 480 á 640	1 m. 37	10200	11016	644	232
5 caballos de vap.	8	1600	320	1,06	"	9180	644	196
3 caballos de vap.	7	1140	200	0,76	"	7804	408	196

TRILLADORAS DE DOBLE VENTILADOR.

Fuerza motriz que requieren	Núm. de la máquina.	Peso en kilógs.	Producto aproximado en diez horas de trabajo. Fanegas.	Anchura del tambor batidor.	PRECIO. Con tambor privilegiado y ruedas de madera. Rs. vn.	Correa principal de 20 metros de largo y 10 c. de ancho. Rs. vn.	Cubierta impermeable. Rs vn:
8 caballos de vapor.	A. 1.	3045	480 á 640	1 m. 37	13260	644	232
5 caballos de vapor.	A. 2.	2235	280 á 320	1,06	11220	644	232

El precio de la criba rotatoria, cuya limpieza y ajuste se verifica automáticamente, es de mil quinientos treinta y dos reales vellon; su peso doscientos diez kilógramos: por el separador de piedra, etc., hay que pagar además ciento sesenta reales vellon, y el peso entónces es de doscientos treinta kilógramos.

El precio del aparato completo con ventilador es de dos mil cuarenta reales vellon y su peso de doscientos ochenta y cinco kilógramos.

CAPITULO V.

CONSIDERACIONES FINALES.

Vamos á terminar la tarea que nos hemos impuesto, encaminada á dar una breve idea de los adelantos é invenciones, que con aplicacion á la industria sevillana, hemos notado en la última Exposicion de Lóndres. No se nos oculta ciertamente que lo que dejamos expuesto no basta para formar una idea completa del movimiento industrial y científico de las naciones que contribuyeron con sus productos á engrandecer aquel certámen, pero á nuestros lectores se alcanzará que no hemos emprendido semejante tarea y que esquivando lás reflexiones filosóficas y las deducciones científicas, hemos limitado nuestro trabajo á la exposicion de un cierto número de hechos y á la descripcion sencilla de algunos aparatos y máquinas. Tampoco desconocemos que quedan sin citar muchas de las mas culminantes invenciones y que hemos dejado de comparar el estado de adelanto de unas naciones respecto de otras, en los diversos ramos que abrazan la induslria, las artes y las ciencias. Este estudio comparativo en que hubiéramos entrado con gusto y cuya importancia somos los primeros en reconocer, nos hubiera llevado demasiado lejos y desviado algun tanto de nuestro propósito, obligándonos á retirar parte de los artículos que contiene esta memoria como hemos tenido que suprimir algunos de los que teníamos preparados para formar parte de ella, dejando únicamente los que hemos considerado de mas interés para esta poblacion por las razones que en el prólogo dejamos indicadas.

Vamos pues á consignar las omisiones de que adolece esta memoria y de que quisiéramos habernos ocupado si las circunstancias nos lo hubieran permitido, y no se crea por esto que pretendemos enumerar y pasar revista á cuanto encerraba en su seno la exposicion; solo mencionaremos aquellos puntos que indisputablemente habian de ofrecer un interés de primer órden en nuestro pais y téngase al mismo tiempo presente que prescindimos completamente de cuanto se refiere á las artes militares y de marina que consideramos en un órden de ideas completamente distinto al de una reseña de la índole de esta y que entraña un interés de género especial.

Una de las secciones cuya omision se habrá hecho sin duda mas de notar por nuestros lectores, es la relativa á las artes de construccion, de la cual (salvo lo poco que decimos sobre máquinas de hacer ladrillos) no hacemos mencion. Nosotros la consideramos, sin embargo, de interés tan palpitante que habiamos dedicado algunos artículos á exponer los adelantos que en este ramo pudimos observar, tanto en el de obras públicas y de construcciones industriales, como en lo relativo á la ciencia del arquitecto. Tal es el

pueblo, tal es la vivienda, dice un proverbio y creemos que pocos habrá tan justificados como este. Todo lo que á la construccion de los edificios se refiere, desde la fabricacion de los primeros materiales hasta la construccion y conservacion de los edificios, es objeto de constantes investigaciones y costosos ensayos en los paises civilizados. En el nuestro el arte de construir está á gran altura, y un sin número de edificios antiguos y modernos atestiguan el buen gusto de nuestros arquitectos y sus especiales conocimientos; mas no sucede lo mismo en la fabricacion y preservacion de los materiales de construccion, y si bien es cierto que por lo general y á causa del clima benigno de nuestro pais no se destruyen las obras de fábrica y de sillería con la rapidéz que en otras naciones, no por eso deja de haber determinadas localidades en que los materiales sufren tal deterioro, que al par que pone en riesgo la solidéz de los edificios perjudica notablemente su belleza; efecto que se hace mas sensible en las construcciones de piedra, por cuanto es el material empleado de ordinario en las obras monumentales. Convendria pues fijarse detenidamente en este punto é introducir todos los adelantos que á él se refieren; nosotros cumplimos nuestra mision llamando la atencion sobre este asunto y nos limitamos á recordar que recientemente se ha descubierto, por Mr. Ramsomes y Sims de Ipsuick en Inglaterra, el medio de hacer económicamente *piedra artificial* con destino á la construccion, cuyas propiedades de duracion, resistencia y belleza son muy superiores á las de las diversas clases de piedras naturales empleadas hasta el dia con aquel objeto.

Los hechos que acusa la seccion de la exposicion destinada al material y método de enseñanza son tambien de la mas alta importancia y solo la necesidad nos ha obligado á guardar silencio sobre ellos. Creemos efectivamente que los medios de difundir la enseñanza elemental, base de la civilizacion y moralidad de los pueblos, y los esfuerzos para propagar las ciencias especulativas y aplicadas, tan ligadas con el bienestar de los ciudadanos y el fomento de la riqueza pública, entrañan cuestiones de índole tan elevada, que su estudio aventaja á todos los demás en importancia. El desenvolvimiento de la enseñanza en Inglaterra, Francia y Alemania, perfectamente caracterizado en las exposiciones parciales de estas naciones, únicas que en esta seccion acudieron al llamamiento de la primera, presentaba un interés de primer órden. Métodos de enseñanza, láminas, instrumentos y aparatos de gran valía y trabajos de singular estima ejecutados por los alumnos, constituian esta seccion, que merecia un estudio especial y detenido, del que pudieran sacar gran fruto las personas que están al frente de este ramo en nuestro pais, introduciendo aquellas reformas que fueran compatibles con nuestro carácter, con nuestras costumbres y nuestro estado de ilustracion.

La fotografía ha llegado á adquirir en el dia un alto grado de importancia y con sentimiento hemos dejado de dedicarle algunas líneas. Este arte, una de las creaciones de que se vanagloria nuestro siglo, nacido ayer y desarrollado hoy de una manera fabulosa, ensancha cada vez mas el círculo de sus aplicaciones y presta ahora un concurso asaz fructífero á casi todas las ciencias. La astronomía, la física, la mecánica, la geometría, los métodos de enseñanza, las bellas artes y una multitud de industrias le son deudoras de singulares adelantos y progresos de gran monta. Los métodos empleados en un principio han ido perfeccionándose, la química ha sumi-

nistrado sustancias con propiedades mas enérgicas y permanentes que las que antes se usaban, nuevos instrumentos y aparatos han reemplazado á los antiguos y la perseverancia y estímulo del gran número de personas dedicadas á este ramo, hacen prever que en breve llegará este arte á la perfeccion, con el descubrimiento de la impresion de los colores naturales; problema que ocupa la atencion de los sábios y que siendo objeto de sus constantes desvelos, obtendrá á no dudarlo una solucion completa.

Las artes quirúrgicas se han enriquecido con un gran número de instrumentos y aparatos, que al par que simplifican las operaciones, aseguran su buen éxito y procuran menos molestias y dolores á los pacientes. La medicina por su parte, utilizando los inmensos progresos y descubrimientos de la química moderna, encuentra por doquier nuevas sustancias y específicos para combatir los males que aquejan á la humanidad. Completamente agenos nosotros á esta clase de cuestiones, hubiéramos sin embargo deseado dar una lijera reseña de estas sustancias y aquellos aparatos, que aunque no desconocidos en su mayor parte por nuestros ilustrados facultativos, hubiera servido para indicarles donde con mas perfeccion y economía se producen ó fabrican y apreciarlas ó desecharlas segun su práctica les aconsejára.

Los acontecimientos que tienen lugar al otro lado del Atlántico han elevado de una manera fabulosa el precio del algodon, y la escaséz de esta sustancia se ha hecho harto sensible en los mercados europeos; la industria se ha resentido de una manera alarmente, y como es probable que esta escaséz subsista aun mucho tiempo á causa de las perturbaciones que á su cultivo ha llevado la guerra que asola las dos Américas, gran número de personas han puesto todo su conato y hecho considerables esfuerzos para encontrar otra primera materia que pudiera sustituir á aquel precioso vegetal. Creemos que hubiera ofrecido gran interés y utilidad, presentar á la vista de nuestros lectores un resúmen de los esfuerzos y tentativas que se han hecho para conseguir este objeto. Los ensayos para la aclimatacion del algodon en Europa y Africa, pudieran servir de provechosa leccion á nuestros agricultores é industriales. Un hecho análogo al que nos ocupa, excitó bajo el reinado de Napoleon I las investigaciones de los sábios y de los industriales, dotando á la Francia primero y despues á toda Europa de nuevas industrias y nuevos procedimientos de fabricacion. Aludimos al hecho del bloqueo continental que recibió en aquella época estricta y severa ejecucion, cuyas consecuencias se hicieron sentir en Francia con la escaséz de los productos coloniales, en particular del azúcar; la guerra de España la privó por otra parte del concurso que las barrillas de Alicante prestaban á su industria jabonera.

Sábios, industriales y químicos se dedicaron con afan á buscar sustancias que reemplazaran á aquellas, y bien pronto la remolacha, rindiendo cuanta azúcar necesitaba aquella nacion para su consumo, libraba á la Europa del enorme tributo que desde hace muchos siglos venia pagando al nuevo mundo; un poco mas tarde el procedimiento de Leblanc para la fabricacion del carbonato de Sosa, hizo tambien que la industria jabonera de aquella nacion sacudiera la tutela en que la tenian las barrillas de Alicantes. ¿Sería quizás aventurado prever que de la actual crísis algodonera, saldrá algun resultado análogo, á los que acabamos de citar? Por de pronto, la produccion de esta sustancia ha recibido en la Argelia una vigorosa impulsion cuyos resultados no tardaran en hacerse sentir, y en España,

Italia y otros paises se suceden y multiplican los ensayos de su aclimatacion con febril actividad.

La mecánica y arte de construir las máquinas, acusan nuevos y sorprendentes descubrimientos con aplicacion á casi todas las industrias; muy pocos son los que hemos indicado, comparados con los que registra esta ciencia; las modificaciones en las antiguas máquinas para hacerlas mas convenientemente aplicables á sus respectivos usos, las nuevas combinaciones ideadas con objeto de sustituir á los motores animados la accion del vapor, esa poderosa palanca de la industria moderna, mas dócil y obediente, mas económica, mas potente y regular que ninguna otra, se suceden con pasmosa rapidéz y difícilmente puede seguir la imaginacion la série no interrumpida de sus progresos. Entre las modificaciones mas importantes que nos hemos abstenido de reseñar se encuentran las introducidas en las máquinas que tienen por objeto la preparacion y trabajo de las materias textiles, y las que han tenido lugar en las prensas tipográficas; colecciones tan variadas como completas de unas y otras escitaban la atencion pública en la exposicion de Lóndres, afectando perfecciones de singular interés; sirvan de ejemplo las máquinas de desgranar ó despepitar el algodon, las que sirven para mezclarlo, abrirlo y limpiarlo, para batirlo de primera y segunda intencion, las cardas de basto y fino, las máquinas de estirado, las de brozas de varias clases y las de hilados y tejidos para ser movidas á mano ó por el vapor, presentadas por los señores Platt y Richarson que entrañaban modificaciones tan interesantes bajo el punto de vista científico como útiles en la práctica; sirvan aun de ejemplo las prensas electro-magnéticas para imprimir, inventadas por Mr. Harrison, y cuyo principio estriba en obtener la presion que requieren aquellos aparatos por medio de electro-imanes, sin recurrir al esfuerzo manual de los obreros y sin la complicacion de los órganos mecánicos que están hoy en uso en esta clase de máquinas. Hubiéramos ciertamente necesitado una latitud quizás impropia de un trabajo de esta clase, para dar cuenta de las maravillas que la mecánica realiza en todos los terrenos.

La electricidad amplifica el número de sus aplicaciones de una manera portentosa; todo lo invade, todo lo acomete, y las empresas mas inverosímiles encuentran fácil solucion por su medio. Para dar una idea de su importancia actual bastará citar el hecho, de que Mr. Dumoncel publica anualmente un volúmen de crecidas dimensiones para dar cuenta únicamente de las nuevas aplicaciones que registra este agente. No creemos hubiera estado fuera de su lugar en esta memoria, la descripcion y usos de los aparatos eléctricos presentados en la exposicion, y estamos seguros que semejante trabajo al par que agradado, hubiera sido de gran utilidad á muchos de nuestros lectores.

Otras muchas omisiones encontrará el público en nuestra memoria, pero como en otra ocasion hemos dicho, no pretendíamos ocuparnos de todo, y sí únicamente de lo que ofreciendo un interés general, eran suficientes nuestras fuerzas y conocimientos. Baste lo dicho para probar nuestra buena voluntad y el deseo que nos anima de contribuir con nuestros escasos medios, á facilitar en nuestro pais el desarrollo de las ciencias y la industria, cuya influencia es patente hoy por do quiera y por todos reconocida.

ESTADO NÚMERO 1.

LISTA POR ORDEN ALFABETICO DE LOS EXPOSITORES CITADOS EN ESTA MEMORIA, CON ESPRESION DE SU RESIDENCIA.

NOMBRES.	DIRECCION.
Aberdare (C.ª de). . . .	White Lion, Court, London, Inglaterra.
Achard (A).	21 Rue de la Tour d'Auvergne, Paris, Francia.
Amies y Barford. . . .	Peterborough, Inglaterra.
Armest Lisle (J). . . .	18, Rue Malher, Paris, Francia.
Ashbury (Jhon). . . .	Openshau, Manchester, Inglaterra.
Aveling y Porter. . .	Rochester, Kent, Inglaterra.
Bamlett (Adam C). . .	Middleton Tyas, York, Inglaterra.
Bastier (J. U).	19, Manchester Buildings, Westminster, Inglaterra.
Bateson (S. S.). . . .	17, Bolton Street, W., London, Inglaterra.
Bell (George).	Inchmichael by Errol, Perthshire, Inglaterra.
Besemer (H).	4, Queen St. pl., Newcannon Street, London, Inglaterra.
Bodmer (R. y L. R.). . .	2, Thavies Inn, Holborn, London, Inglaterra.
Boyd (James).	Gisburn Coates, near, Skipton, Inglaterra.
Bradford (Thomas). . .	Manchester, and Fleet Street, London, Inglaterra.
Bradley y Craven. . .	Westgate Commono Foundry, Wakefield, Inglaterra.
Bray y C.ª.	12, Pall Mall East, London Inglaterra.
Briggs y Starkey. . .	Leeds and Liverpool, Inglaterra.
Brouny y C.ª.	Atlas Steel and Ironwork, Sheffield, Inglaterra.
Burgess y Key. . . .	95, Newgate Street, London, Inglaterra.
Burrell (Charles). . . .	69, King Williams Street, London, Inglaterra.
Butterley (Iron C.ª). . .	Derby, Inglaterra.
Callebaut (C.).	91, Boulevard de Sebastopol, Paris, Francia.
Carr (Thomas). . . .	New Ferry, near Birkenhead, Inglaterra.
Carré (F.).	149, Rue de Ménilmontant, Paris, Francia.
Chedgey (J.)	Grove, Southwark, Inglaterra.
Chollet y C.ª.	1, Rue Marbeuf, Paris, Francia.
Clark (D. K.).	11, Adam Street, London, Inglaterra.
Clayton (Henry y C.ª). .	Atlaswork, near Dorset Square, London, Inglaterra.
Clayton y Shuttleworth.	78, Lombard Street, London, Inglaterra.
Cox é hijo.	28 y 29, Southampton Street, London, Inglaterra.

NOMBRES.	DIRECCION.
Cranston (W.).	58, King Williams Street, London, Inglaterra.
Crookes (W.).	Inglaterra.
Crosskill (W.).	Berverley Iron Work, Beverley, Yorkshire, Inglaterra.
Cummíng (J.).	8, Boulevard Saint Jean, Orleans, Francia.
Cuthberg (R.).	Newton-le-Wilows, Bedale, Inglaterra.
Daupley (Armand). . . .	175, Rue Saint Honoré, Paris, Francia.
Dehaynin (Felix).	58, Rue d'Hauteville, Paris, Francia.
Devink.	175 Rue Saint Honoré, Paris, Francia.
Dowlais Merthyr.	Cardiff, Inglaterra.
Dray (W. y C.ª).	Farningham, Kent, Inglaterra.
Durenne (fils).	27, Quai, Napoleon, Courbevoie. Paris, Francia.
Easton y Amos.	Grove, Southwark, London, Inglaterra.
Ericson.	New-York, Estados Unidos; ó Pesaut, Bros, London, Inglaterra.
Farcot et Fils.	Port Sain, Ouen (Seine) Francia.
Ferrabee (H.).	75, High Holborn Street, London, Inglaterra.
Ferrabee (J. y C.ª). . . .	Strond, Gloucestershire, Inglaterra.
Fowler (Jhon Jun.). . . .	28, Cornhille, London, Inglaterra.
Gallegos (J).	Madrid, España.
Golloway (W. y J). . . .	Manchester, Inglaterra.
Garneron (E.).	56, quai de Billy, Paris, Francia.
Garrett é hijos..	Leiston works, Suffolk, Inglaterra.
Geeves (W.).	Caledonian Mills, New Wharf Road, Islington N., Inglaterra.
Giffard (Shap, Steward y C.ª)	Atlas work, Manchester, Inglaterra.
Godwin (R. A.).	151, Newport Street, Lambet, Inglaterra.
Grau (J.).	calle de la Muela, Sevilla, España.
Green (Thomas).	Victoria Street, Holborn, London, Inglaterra.
Greu (Nathaniel).	8, New Broad Street, City, London, Inglaterra.
Grimaldi (F. y C.ª). . . .	30, Bucklersbury, City, London, Inglaterra.
Gustafsson (C.).	Hellstorp, Jönkönping, Suecia.
Gwyness y C.ª.	Essex Street, Wharves, Strand, London, Inglaterra.
Gwyness y C.ª.	42, Cheapside, E. C. London, Inglaterra.
Hargreaves (W.).	Crawshaw, Booth, Manchester, Inglaterra.
Harlett (F. F.).	The Manor House, Brighton, Sussex, Inglaterra.
Harrison (J.).	8, Newbrod Street, London Inglaterra.
Hawksworth y C.ª. . . .	Linlilhgow, Inglaterra.
Hédiard (A.).	25, Rue Taitbout, Paris, Francia.
Holmes é hijos.	Norwich, Inglaterra.
Hornsby é hijos.	Spittlegate Ironworks, Grantham, Inglaterra.
Horston y Kendrick. . . .	Southwarth, London, Inglaterra.
Howard (J. y F.).	Britannia Iron works, Bedford, Inglaterra.

NOMBRES.	DIRECCION.
Howe y C.ª	New-York, Estados-Unidos.
Humphries (E.).	Pershore, Worcestershire, Inglaterra.
Jones y Trevithick. . . .	30, Botolph Lane, London, Inglaterra.
Kennan é hijo.	Dublin, Irlanda.
Kemp, Murray y Nicholson.	Stirling, Inglaterra.
Krupp (Fr.).	Essen Düsseldorf. Prusia.
Lansdale (R.).	Pendleton Manchester, Inglaterra.
Latry (Anie y C.ª). . . .	7, Rue du Grand Chantier, Paris, Francia.
Laurens y Thomas. . . .	232, Rue de Rivoli, Paris, Francia.
Lawrence (H. M.) y C.ª. .	London Works, Liverpool, Inglaterra.
Lenoir y C.ª.	115, Rue de la Roquette, Paris, Francia.
Leroy (A.).	Bruselas, Bélgica.
Letestu (M. A.).	118, Rue du Temple, Paris, Francia.
Lindhal y Runner. . . .	Gefle, Suecia.
Lloyds Fosters y C.ª. . . .	Old Park Iron Works, Wednesbury, Inglaterra.
Mac-Dowall (J.) é hijos. . .	Walkinshau Foundry, Johnston, Glasgow, Inglaterra.
Mac-Cormick.	Chicago, Illinois, Estados Unidos.
Mac-Farlanne.	39, Stockwell Street, Glasgow, Inglaterra.
Mackensie y C.ª.	32, St. Enoch's sq., Glasgow, Inglaterra.
Mason (C. F. A.).	13, Walcot place, S., London, Inglaterra.
Mathey y C.ª.	78 y 79, Hatton Garden, London, Inglaterra.
Mawsdlay y C.ª.	Lambeth, Inglaterra.
Mazier (D.).	L'Aigle (Orne), Francia.
Meissen.	Leipzig, Sajonia.
Merryweather y C.ª. . . .	63, Long Acre, London, Inglaterra.
Mersey (Steeland Iron C.º).	Liverpool, Inglaterra.
Middleton (T.).	Loman Street, Southwark, Inglaterra.
Mitchel (W. H.).	16, Newton Street, W. C., London, Inglaterra.
Murray (E. y C.ª). . . .	Wabrook Buildings, City, London, Inglaterra.
Napier (D.) é hijos. . . .	51, York, Road, Lambeth, Inglaterra.
Newton Wilson.	144, High Holborn, London, Inglaterra.
Nicholson (W. N.). . . .	Trent Iron Work, Newark, Inglaterra.
Nixon's Duffrin.	Cardiff, Inglaterra.
Nuremberg.	Heïdelberg, Ducado de Grossherzohthum, Baden.
Packer.	38, Union Street, Lambethwalk, Inglaterra.
Parkes.	Birminghan, Inglaterra.
Perin.	97, Rue du Faubourg Ste. Antoine, Paris, Francia.
Perkin é hijos.	Greenford, Green, Middlesex, Inglaterra.
Porter.	New York, City, Estados Unidos.
Powels Duffrin.	Cardiff, Inglaterra.
Powis, James y C.ª. . . .	Victoria Work, Blackfriars Road, London, Inglaterra.

NOMBRES.	DIRECCION.
Ramsbottom.	London and N. W. Railway Company, Works' Crewe, London, Inglaterra.
Ramsome y Sims.	Ipsuich, Inglaterra.
Robert Legg.	14, Owen's, Row, Crerkenwell, Inglaterra.
Routledge aud Ommaney. .	Salford, Manchester, Inglaterra.
Rowley (J. J.).	Rowthorne, Chesterfield, Inglaterra.
Rumney (R.).	Ardwick Chemical Works, Manchester, Inglaterra.
Russell y C.ª.	Manchester, Inglaterra.
Samuel (E.).	Sevilla, España.
Samuelson (B.).	Bamburry ó London, Inglaterra.
Scheutz (E.).	Stocholm, Suecia.
Shand aud Mason. . . .	Blackfriars Road, London, Inglaterra.
Shanks é hijo.	18, Cannon Street, City, London, Inglaterra.
Siebe (Daniel).	17, Mason Street, Lambeth, Inglaterra.
Sinibaldi (Mde. Celeste). .	5, Albert Terrace, Notting Hill, London, Inglaterra.
Stephenson Tube C.ª.. . .	Birminghan, Inglaterra.
Summerscales (W.) é hijo. .	Coney Lane Mills, Keighley, Yorkshire, Inglaterra.
Taplin (B. D.) y C.ª. . . .	Traction Engine Works, Lincoln, Inglaterra.
Tastet é hijo.	Sevilla, España.
Taylor y C.ª.	Birkenhead, Inglaterra.
Tuxford é hijos.	Boston, Lincolnshire, Inglaterra.
Underhill (W. S.). . . .	Newport, Salop, Inglaterra.
Varipaef (T.).	Nijni, Novgorod, Gow, Rusia,
Versmann (F.).	7, Bury court, St. Mary Axe, London, Inglaterra.
Warchalowski (G.). . . .	143, Josephstadt, Vienna, Austria.
Watkins y Keene. . . .	89, Bridge Street, Bradford, Inglaterra.
Weir (E.).	142, High Holborn, London, Inglaterra.
Weston (T. A.).	31, Exsex Street, Strand, London, Inglaterra.
Whecler	New York, City, Estados Unidos.
Whitworth (G.) y C.ª. . .	Jamaica Row, Bermondsey, Inglaterra.
Williamson W.	133, High Holborn, London, Inglaterra.
Wilson.	New York, City, Estados Unidos.
Wolffeim (W.).	Stettin, Prusia.
Worssan (Samuel) y C.ª. .	304, Kings-Road, Chelsea, S. W., London, Inglaterra.
Wright (H.).	55, Friday Street, New York, Estados Unidos.
Wright (E. T.).	Goscote Iron Works, near Walsall, Inglaterra.
Young J.	Bathgate, Inglaterra.
Young J. y T.	Ayr, Inglaterra.
Young's Pt.	77, Fleet, Street, London, Inglaterra.
Youngman (C. T.	25, West, Street, E. C., London, Inglaterra.
Zimara (R.).	St. Petersburg, Rusia.
Zimmermann.	Chemnitz, Sajonia.

ESTADO NÚMERO 2.

EXPOSITORES QUE HAN ENVIADO SUS PRODUCTOS Á ESTE CERTÁMEN UNIVERSAL, CLASIFICADOS POR NACIONES.

El siguiente estado que hemos tomado del catálogo oficial inglés, está muy lejos de ser exacto, porque habiendo coincidido su publicacion próximamente con la apertura de la exposicion, y no habiendo remitido en esta época sus objetos un gran número de personas, los datos que al formarlo se tuvieron presentes fueron erróneos. Debemos advertir además, que muchas localidades enviaron sus productos colectivamente, figurando un solo expositor á nombre de muchos, y esto con el doble objeto de presentar colecciones completas, haciendo resaltar mas su importancia y producir un efecto que no tendria lugar aisladamente, y al propio tiempo de facilitar el transporte, cuidado y devolucion de los mismos á sus dueños. Por todas estas razones se comprende que los números del estado adjunto son muy inferiores á los verdaderos; citaremos por ejemplo Francia y España; de la primera figuran en el catálogo oficial inglés tres mil seiscientos treinta y seis expositores, al paso que en el catálogo detallado de aquella nacion hay en las treinta y seis clases referentes á la industria cinco mil quinientos noventa y nueve expositores. De España segun el citado catálogo inglés, se han presentado mil ciento treinta y tres expositores y en el oficial español aparecen con sus nombres mil seiscientos doce, sucediendo otro tanto con casi todas las demás naciones, así es que sin temor de ser exajerados para tener el número total de expositores, se puede sin cometer un grave error aumentar en una tercera parte mas, los que contiene el siguiente estado:

NACIONES.	Número de expositores en las 36 clases industriales.	Número de expositores en las 4 clases de bellas artes.
Africa central.	1	"
Africa occidental.	1	"
Austria.	1,410	96
Bélgica.	862	81
Brasil.	230	9
Bremen.	76	"
China.	26	"
Costa-Rica.	1	"
Dinamarca.	299	63
España.	1,133	41
Estados-Unidos.	113	12
Francia y sus Colonias.	3,636	248
Grecia.	280	11
Hamburgo.	134	"
Hayti.	1	"
Holanda.	452	68
Inglaterra y sus colonias.	10,201	1,682
Islas Jónicas.	177	"

NACIONES.		Número de expositores en las 36 clases industriales.	Número de expositores en las 4 clases de bellas artes.
Italia.		2,070	196
Japon.		11	"
Liberia.		2	"
Lubeck.		13	"
Madagascar.		12	"
Mecklemburg.		78	"
Noruega.		219	30
Perú.		74	"
Portugal y Colonias.		1,363	2
Roma.		53	124
Rusia.		729	70
Siam.		5	"
Suecia.		608	27
Suiza.		482	59
Turquía.		787	1
Uruguay.		35	"
El Zollverein que comprende los paises siguientes:			
" Prusia.	1,557		
" Sajonia. (Reino de).	354		
" Baviera.	147		
" Hannover.	91		
" Wurtemberg.	197		
" Ducado de Anhalt-Bernbury	3		
" Ducado de Anhalt-Dessau-Gotken.	19		
" Grossherzogtum-Baden.	111		
" Brunswick.	15		
" Francfort sobre el Maim.	37		
" Hesse-Casel.	29	2,875	197
" Gran ducado de Hesse.	127		
" Principado de Lipa.	16		
" Gran Ducado de Luxemburgo.	16		
" Nassau.	23		
" Gran Ducado de Oldemburgo.	11		
" Gran Ducado de Sajonia-Altemburgo.	59		
" Ducado de Sajonia-Coburgo-Gotha.	26		
" Ducado de Meinlingen.	19		
" Principados Schwarsburg.	12		
" Principados de Waldeck.	6		
Totales.		28,449	3,017

Resultan pues del anterior estado un total de treinta y un mil cuatrocientos sesenta y seis expositores, que por las razones antes enumeradas podria aumentarse hasta cuarenta mil; y si á estos agregamos unos díez mil aproximadamente que presentaron sus productos en el parque de Battersea y no se encuentran comprendidos entre los anteriores, vemos que con sobrado fundamento puede evaluarse en unos cincuenta mil el número de personas que concurrieron con sus productos y artefactos al certámen artístico-industrial del año 62; y queda rebatido suficiente é irrecusablemente el aserto que en varias publicaciones hemos visto de que aquel número era de veinte y cinco mil nada mas.

TABLA DE EQUIVALENCIAS ENTRE LAS MEDIDAS INGLESAS, FRANCESAS Y ESPAÑOLAS.

Medidas de longitud.

INGLESAS.	FRANCESAS.		ESPAÑOLAS.	
La pulgadas (ó sea $^{1}/_{36}$ de yarda).	0,025	metros.	1,08	pulgadas.
El pié ($^{2}/_{3}$ yarda).	0,305	id.	1,0938	piés.
La yarda.	0,915	id.	3,2814	id.
El Fathom (2 yardas).	1,828	id.	6,563	id.
El Rod (5 $^{1}/_{2}$ yardas).	5,029	id.	6,015	varas.
El Furlong (220 yardas). . . .	201,164	id.	240,592	id.
La milla (1,760 yardas). . . .	1609,314	id.	1324,73	id.

Medidas de peso.

INGLESAS.	FRANCESAS.		ESPAÑOLAS.	
El Dram (ó sea $^{1}/_{8}$ de onza). . .	1,771	gramos.	0,123	de onza.
La onza ($^{1}/_{16}$ libra).	28,338	id.	0,9855	id.
La libra.	453,440	id.	0,9855	de libra.
El Cuarter ($^{1}/_{4}$ de quintal). . . .	12,696	kilógramos.	27,595	id.
El quintal (112 libras).	50,785	id.	110,38	id.
La tonelada (20 quintales). . .	1015,705	id.	88,20	arrobas.

Medidas de capacidad.

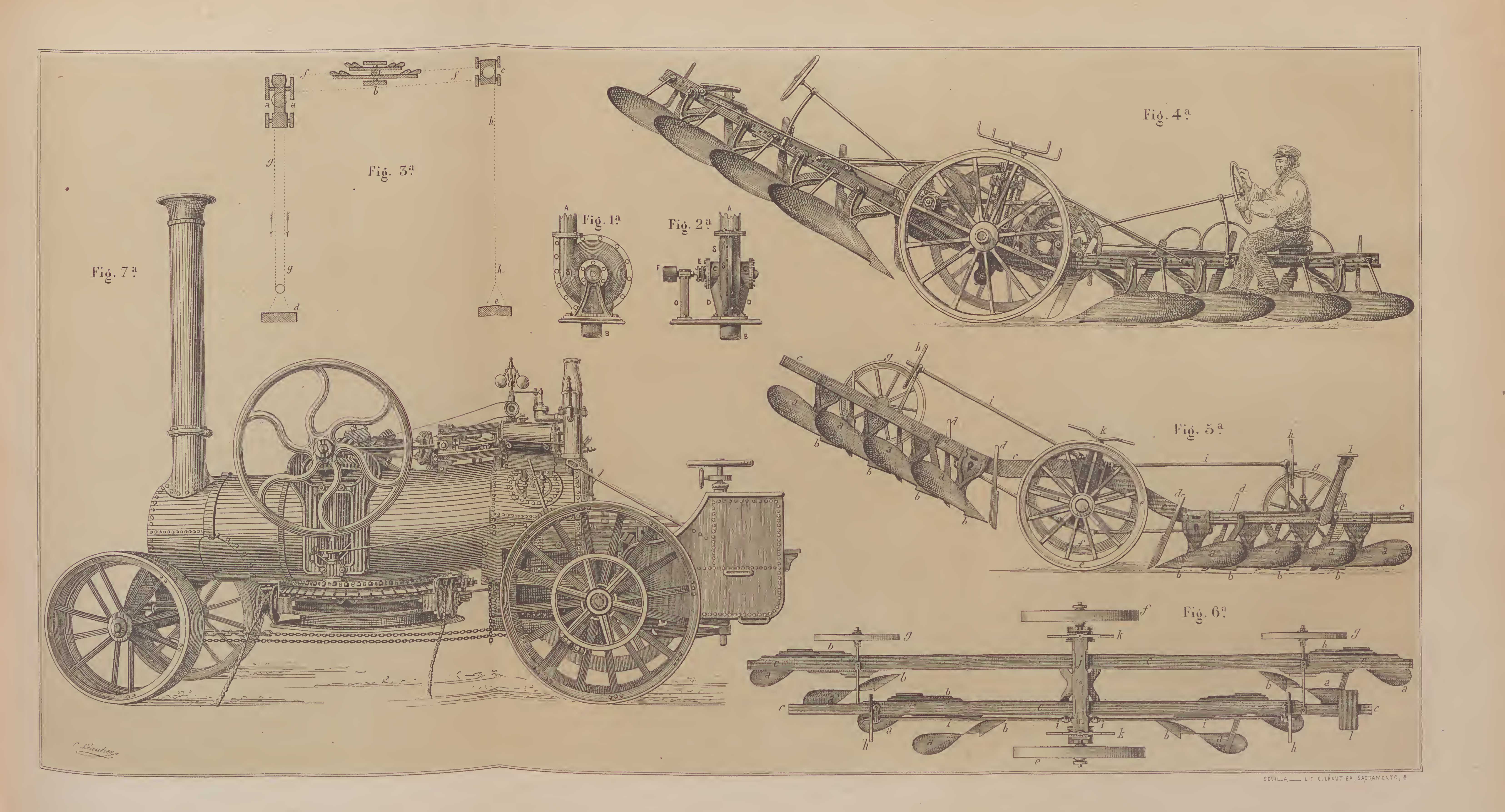
	INGLESAS.	FRANCESAS.		ESPAÑOLAS.	
Para líquidos.	El pint (ó sea $^{1}/_{2}$ quart) . . .	0,567	litros.	1,1453	cuartillos.
	El quart ($_{1}/^{2}$ de gallon). . . .	1,135	id.	2.2906	id.
	El Gallon.	4,543	id.	9,1626	id.
Para áridos.	El peck (2 gallones).	9,086	id.	18,3252	id.
	El bushel (4 pecks).	36,347	id.	7,70	celemines
	El sack (4 bushels).	145,388	id.	30,80	id.
	El quarter (8 bushels). . . .	290,781	id.	5,138	fanegas.
	El chaldrom (12 sacks). . . .	1308,516	id.	30,828	id.

Medidas superficiales.

INGLESAS.	FRANCESAS.	ESPAÑOLAS.
La yarda cuadrada.	0,836097 de metro cuadrado.	1,1965 de vara cuadrada.
El Rod (ó perch cuadrado). . .	25,29 de id. id.	36,19 de id. id.
El Rood (ó sean 1219 yardas cuadradas) . . .	1011,67 de id. id.	1447,7 de id. id.
El Acre (4840) yardas cuadradas.	4046,81 de id. id.	5791 de id. id.

FIN.

ÍNDICE.


Fig. 1ª
Fig. 2ª
Fig. 3ª
Fig. 4ª
Fig. 5ª
Fig. 6ª
Fig. 7ª
C. Léautier
SEVILLA — LIT. C. LÉAUTIER, SACRAMENTO, 8